FUNKSCHAU

München, 4. Dez. 1938
11. Jahrg. **Nr. 49**
Im Einzelabonnement monatlich 60 Pfennig

Inhalt: Fernsehen - ganz groß / Der Mann an der Bildmühle / Der Fernseh-Reportagewagen der Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost / Wir führen vor: Kapsch Fünfröhren-Super S4S / Abgleichbare und umschaltbare Rahmen-Anordnungen / Rekordbrecher-Sonderklasse Wir wünschen uns: Nützliche Kleinigkeiten an Einzelteilen / Die Kurzwelle: Neue Fünfpol-Senderöhren / Verlustfreie Antennenbuchsen

Fernsehen – ganz groß

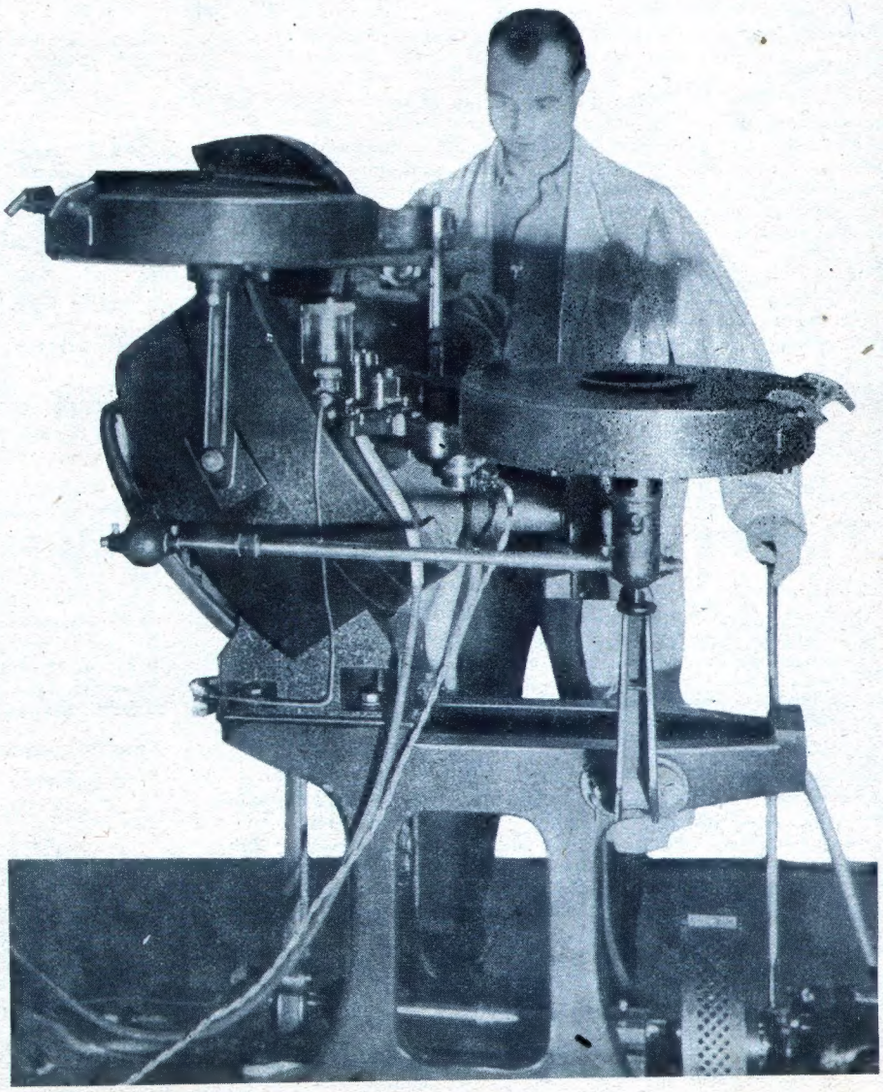
Für den Empfang im Heim genügen wohl in allen Fällen Fernsehbilder von etwa 25×30 cm. Da der für die Betrachtung günstigste Abstand vom Bild zwischen dem 5- und 10fachen der Bildbreite liegt, ergeben sich demnach auch im Wohnzimmer durchführbare Abstände vom Bildschirm. Bilder dieser Größe lassen sich noch bequem direkt auf dem Fluoreszenzschirm der Braunschen Röhre erzeugen.

Steigert man die Bildschirmgröße weiter, so wächst ebenfalls der Röhrendurchmesser, leider im stärkeren Maße, als die brauchbare Bildschirmgröße. Es wird nämlich notwendig, die Stirnwand der Braunschen Röhre immer mehr zu krümmen, soll nicht ihre Glasdicke übermäßig ansteigen, damit der Druck der Außenluft abgehalten wird; denn sonst implodiert das Kunstwerk, ein für alle Beteiligten wenig angenehmer Vorgang. Je stärker gewölbt aber der Bildröhrenboden ist, um so stärker treten Randverzerrungen des Bildes auf. Der für die Wiedergabe von Bildern geeignete Bereich wird also eingeengt, so daß es keinen Zweck hat, den Röhrendurchmesser immer noch zu steigern. Überdies — und nicht zuletzt — wird die Herstellung großer Bildröhren sehr teuer, so daß ihre Verwendung im Heimgerät nicht zu verantworten wäre, da sie schließlich doch nur eine beschränkte Lebensdauer haben und somit ausgewechselt werden müssen — was dann sehr, sehr viel Geld kostet.

Man erreicht daher sehr bald die wirtschaftliche Grenze, die zwischen 40 und 50 cm Durchmesser liegen dürfte. Wenn Telefunken anläßlich der Rundfunkausstellung 1938 eine Braunsche Röhre von 65 cm Durchmesser zeigte, deren Bild Kantenlängen von 50×60 cm aufwies, so handelte es sich lediglich um eine labormäßige Versuchsausführung, deren Herstellung ohne Rücksicht auf die Kosten erfolgte. Trotzdem ist die technische Leistung als solche sehr bemerkenswert.

Da aber große Fernsehbilder in absehbarer Zeit notwendig ge-

Der Mann an der Bildmühle



Er bekommt jetzt tüchtig zu tun, der Mann an der „Bildmühle" — so nennt man das Fernseh-Filmabtastgerät, das unser Photo in der Form des Iko-Mechau zeigt. Es ist auf elektronischer Grundlage aufgebaut, verwendet also keine Lochscheibe, sondern genau wie bei der Fernsehkamera für Bühnen- und Außenaufnahmen nimmt auch hier ein elektrisch oder magnetisch abgelenkter Elektronenstrahl die Bildzerlegung vor. Außerdem macht es vom optischen Bildausgleich, der wesentlichen Eigenschaft des Mechau-Filmprojektors, Gebrauch.

Es ist ein angestrengter, aber schöner Dienst, den die Männer im Fernsehsender leisten. Auch sie sind Pioniere, Pioniere der Fernseh-Praxis; sie sammeln seit Jahren die wertvollen Erfahrungen, die dem künftigen 441-Zeilen-Fernsehbetrieb seine Sicherheit und Zuverlässigkeit verbürgen. Der Freigabetermin für das Fernsehen in Berlin findet sie zu höchstem Einsatz bereit. Inzwischen werden mit dem neuen Fernsehsender im Amerikahaus in Berlin-Charlottenburg, der bekanntlich mit der neuen Fernsehnorm von 441 Zeilen mit 25 Bildwechseln je Sekunde und Zeilensprung arbeitet, die letzten Versuche durchgeführt, so daß die Berliner Fernseh-Freunde nach der Freigabe ein wirklich einwandfreies, helles und klares Bild zu sehen und einen guten Ton zu hören bekommen.

(Werkbild: Telefunken)

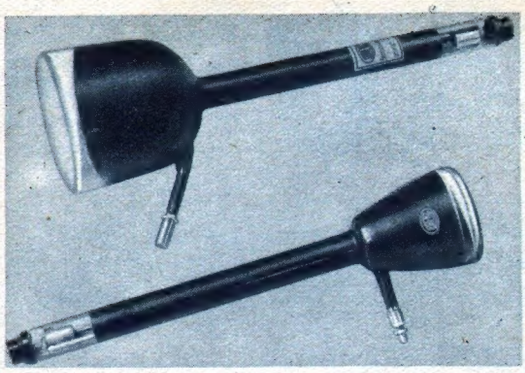


Bild 1. Projektionsröhren der C. Lorenz AG., oben für Großprojektion, unten für Heimprojektionsempfänger.

(Werkbilder: Lorenz, Fernseh-AG., Philips)

braucht werden, sei es für Fernsehstuben, Fernseh-Gemeinschaftsempfang bei politischen Ereignissen und Reden oder gar Fernsehkinos, machten sich die Techniker eifrig an die Arbeit, entsprechende Geräte zu schaffen. Jahr für Jahr legen sie auf der Rundfunkausstellung Zeugnisse ihres Fleißes vor; in diesem Jahr waren besonders erfreuliche Fortschritte festzustellen.

Wir sahen, wie es unwirtschaftlich und letzten Endes auch technisch unmöglich ist, mit den bisher erwähnten Mitteln Fernsehbilder auf dem Bildschirm der Braunschen Röhre zu erzeugen, die für den erwähnten Zweck ausreichend groß sind. — Aber ein anderer Weg wurde beschritten, zu dem die Kinotechnik die Richtung wies: Man erzeugt auf dem Bildschirm der Braunschen Röhre ein sehr helles und scharfes Bild, das klein sein darf, und projiziert es mittels eines optischen Systems vergrößert auf die Bildwand. — In der Theorie ist also der Großbildempfänger — nennen wir ihn Großprojektionsempfänger — fertig.

Der Weg war und ist noch hart und mühevoll, denn die Materie ist nicht so leicht zu behandeln wie dies Papier, das geduldig die Worte trägt: „Man erzeugt ...“ (siehe oben!).

Aufbau und Aufgabenstellung einer Fernseh-Großprojektionsanlage.

Sie besteht aus einem Fernsehempfänger, der gegenüber dem Heimgerät gewisse, jedoch nicht grundsätzliche Änderungen aufweist; aus der Spezial-Bildröhre; der Abbildungsoptik und der Bildwand, auf der die projizierten Fernsehbilder erscheinen.

Bildröhre.

Es dürfte sich empfehlen, zuerst auf die Braunsche Röhre näher einzugehen, da sie das Primäre darstellt, nach der sich z. B. der gesamte schaltungsmäßige Aufbau des Bildempfängers richtet. — Aus Gründen, die weiter unten behandelt werden, darf das Fernsehbild auf dem Bildschirm der Braunschen Röhre eine Kantenlänge von etwa 90 mm nicht überschreiten. Hieraus geht der mechanische Aufbau hervor: kleiner Schirmdurchmesser von ca. 110 mm, dessen Form der benutzten Optik angepaßt sein muß. Üblich ist in Deutschland der vollständig plane Boden der Bildröhre (siehe Bild 1), auf dessen Innenseite das Fernsehbild ganz ohne Krümmungsverzerrungen entsteht. Der ebene Glasboden von mäßiger Dicke kann ohne Gefahr für die mechanische Haltbarkeit dem Luftdruck gegenüber angewendet werden, da der Durchmesser mit etwa 11 cm sehr gering ist.

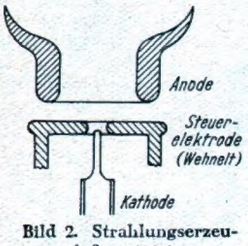


Bild 2. Strahlungserzeugungssystem in einer modernen Großprojektionsröhre mit magnetischer Strahlkonzentrierung. (Fernseh-AG.)

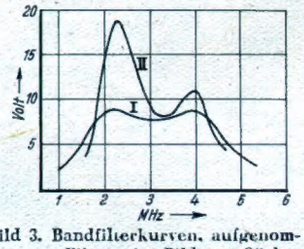


Bild 3. Bandfilterkurven, aufgenommen an Filtern im Bilderverstärker (Durchlaßbreite 2 MHz). I normale, einwandfreie Kurve, II stark verzerrt durch Anodenrückwirkung infolge Verwendung falscher Röhren.

Über den Aufbau ist noch zu sagen, daß die lange, schlanke Form ihren Grund in der angewendeten Art der Strahlkonzentration hat, die wohl immer rein magnetisch vorgenommen wird. An dem Zapfen am Kolben schließt man die Hochspannung für die Anode an, während die übrigen Spannungen, wie Heizung, Lichtsteuerspannung, Grundvorspannung des Wehneltzylinders und eventl. Spannung an der Beschleunigungsanode, durch den Außenkontaktsockel zugeführt werden.

Nach ersten Versuchen mit kalten Kathoden benutzt man jetzt wohl ausschließlich Glühkathoden — wie auch bei den Braunschen Röhren für Heimempfänger. So verwendet die Fernseh-AG. bei Projektionsröhren höchster Leistung direkt geheizte Wolframkathoden, da über ihre Verwendung in Röntgen- und Ventilröhren höchster Spannung genügend Erfahrungen im Gegensatz zu Oxydkathoden (indirekt beheizt) vorliegen. Bild 2 zeigt die Anordnung des Strahlerzeugungssystemes der Projektionsröhren dieser Firma, man erkennt die haarnadelförmige Kathode. Ihre Nachteile, wie hohes Eigenleuchten, Brummerscheinungen infolge direkter Wechselstrombeheizung und unsymmetrische Form des Leuchtflecks, sind wenig bemerkbar und treten gegenüber den Vorzügen, wie zu allererst die viel bessere Lebensdauer, völlig zurück.

Um die Wolframkathode herum, deren Heizleistung etwa 9 Watt beträgt, liegt der Wehneltzylinder, dessen Funktion als bekannt vorausgesetzt wird. An ihm liegt die Lichtsteuerspannung, die der Bildsuper liefert; er steuert also die Strahlintensität des Kathodenstrahles. Dicht davor befindet sich die trichterförmige Anode, an der die volle Hochspannung liegt. Sie hat die Aufgabe, die von der Kathode ausgeschickten Elektronen abzusaugen und ihnen die notwendige Geschwindigkeit zu geben, damit sie beim Auftreffen auf dem Leuchtschirm diesen recht hell zum Aufleuchten bringen. Je stärker das Elektronenbombardement ist — je höher also diese Beschleunigungsspannung = Anodenspannung ausfällt, um so hellere Bilder können — bei entsprechender Belastungsfähigkeit des Bildschirmes — erzeugt werden. Daher bewegen sich die benützten Anodenspannungswerte zwischen 20 000 und 80 000 Volt. Es ist klar, daß man diese extrem hohen Spannungen nicht mehr durch den Röhrenfuß zuführen kann, sondern den in Bild 1 gezeigten Einführungsstutzen vorsieht.

Dicht hinter der Anode sitzt außen um die Röhre die Spule für die magnetische Linse, welche die Strahlkonzentration vornimmt. Ihr Vorzug gegenüber der elektrostatischen Focussierung liegt z. B. in der sehr viel einfacheren, stets nachstellbaren Justierung. Ferner wird das nicht leicht aufzubauende Elektrodensystem viel einfacher infolge Fehlens der Hilfsanode und damit spannungssicherer. — Nach dem Röhrenkolben hin schließen sich an die Konzentrationsspule die Ablenkspulen für Zeile und Bild an, die also ebenfalls rein magnetisch arbeiten.

Eine schwierige Angelegenheit ist der Fluoreszenzschirm, an dessen Belastungsfähigkeit hohe Anforderungen gestellt werden. Man muß beachten, daß die Strahlleistung einer Projektionsröhre im Mittel etwa 8—10 Watt, in der Spitze aber weit über 15 Watt beträgt; diese Leistung drängt sich in einer Fläche von etwa 0,1 ... 0,2 mm Durchmesser (Leuchtfleck des 441-Zeilen-Bildes bei 9 cm Bildhöhe) zusammen. Die thermische Belastung ist also ganz beträchtlich, kein Wunder, daß normale Phosphore als Leuchtschirme in der für Projektionszwecke übliche Größe von 30-50 qcm nach etwa 100 Betriebsstunden mit der angegebenen Belastung oftmals schon einen Abfall ihres Wirkungsgrades zeigen, der 30% erreichen kann. Diese Lebensdauer deckt sich auch mit derjenigen der von der Fernseh-AG. benützten Wolframkathode, die bei etwa 3,6 Amp. Heizstrom ca. 150 Stunden lebt. Bei dieser Beheizung ist die Steuerteilheit am größten, d. h. man kann mit kleiner Lichtsteuerspannung die größten Helligkeitsunterschiede erzielen.

Die Helligkeit des Primärbildes, die für die Brauchbarkeit der Anlage ausschlaggebend ist, kann leicht berechnet werden. Nach Angaben der Fernseh-AG. beträgt die Spitzenhelligkeit des Rasters etwa 100 HK (U_a = 40 kV). Hieraus ergibt sich die Leuchtdichte in Lux leicht nach der Formel

$$\text{Luxzahl der Bildfläche} = \frac{\text{HK (Fleckhelligkeit)} \cdot 10^4 \pi}{\text{cm}^2\text{ (Bildfläche)} \cdot 0{,}8}$$

(nach Prof. Schröter „Handbuch der Bildtelegraphie und des Fernsehens“). Nehmen wir die Bildfläche mit 9×11 cm = rd. 100 cm an, so finden wir die Leuchtdichte mit etwa

25 000 Lux (Spitzenhelligkeit).

Wir müssen uns diesen Zahlenwert merken, da er weiter unten in der Lichtbilanz noch eine wichtige Rolle spielen wird. Im übrigen stimmt dieser errechnete Wert gut mit den Angaben überein, die M. Wolf in „Philips techn. Rundschau“ 2, Heft 8, Seite 252. macht. Er nennt für eine Bildröhre mit 20 kV Anodenspannung eine Leuchtdichte von 20 000 Lux Spitzenhelligkeit.

Wirklich fabelhaft ist es, daß diese enorme Helligkeit des Bildes bei einer Bildhöhe von etwa 90 mm, also einer Zeilenbreite von 0,2 mm, erreicht wird. An die Genauigkeit des Bildrasters und der Feinheit der Strahlkonzentrierung auch bei großer Helligkeit werden demnach ganz ungeheuere Ansprüche gestellt.

Schaltungstechnik.

Der Aufbau eines Fernsehempfängers ist bekannt, daher sollen die folgenden kurzen Bemerkungen genügen. Der neue Bildsender in Berlin liegt auf 47,8 MHz, der Tonsender auf 45 MHz. Das ergibt mit den Seitenbändern ein Frequenzband von 5 MHz Breite, das von der abgestimmten Hochfrequenzvorstufe verstärkt und der Mischstufe zugeleitet wird. Beide Träger werden mit der Hilfssenderfrequenz überlagert, so daß sich zwei Zwischenfrequenzen ergeben, die durch Filter im Anodenkreis der Mischröhre zu trennen sind. Der Ton durchläuft die Tonzwischenfrequenz, Gleichrichter und Niederfrequenzstufe mit Endröhre, während die Bildzwischenfrequenz im Bildverstärker verarbeitet wird.

Die Auswahl der Bild-Zwischenfrequenz verlangt ein Kompromiß, denn mit Rücksicht auf den Anschluß an Postkabel bei Fernseh-Drahtfunk soll sie klein sein, von der Seite des Empfängers selbst

aus gesehen jedoch hoch. Meist wählt man sie mit 8,4 MHz aus, um die Forderung zu erfüllen, die verlangt, daß die Zwischenfrequenz mindestens das 1½fache der höchsten Modulationsfrequenz betragen muß. Im Einseitenbandbetrieb macht sich demnach eine Bandbreite von 8,4 bis 10,4 = 2 MHz notwendig.
Zur linearen Verstärkung wählt man meist induktive Bandfilterkopplung zwischen den einzelnen Stufen. Zu der Frage nach der erzielbaren Stufenverstärkung ist zu sagen, daß diese ziemlich genau der Steilheit der verwendeten Röhre direkt und der Bandbreite umgekehrt proportional ist. Eine AF 7 ergibt demnach bei 2 MHz Bandbreite und 10% maximaler Abweichung der Bandfilterkurve von der Geraden zwischen den Grenzfrequenzen eine etwa 9fache Verstärkung.
Aber die Röhren müssen nicht nur sehr steil sein, sondern auch frei von Anodenrückwirkung, die bedingt ist durch die Gitter-Anodenkapazität. Sie wirkt wie eine Rückkopplung und verzerrt damit die Bandfilterkurve vollständig, wie es Bild 3 erkennen läßt. Natürlich kann man eine solche Kurve durch starke Dämpfung und zusätzliche kapazitive Kopplung wieder ausgleichen, verliert dann aber mehr an Verstärkung, als man durch Verwendung steilerer Röhren — aber mit Anodenrückwirkung — gewinnt. Die modernen Endröhren sind steil, z. B. CL 4 mit 10 mA/V oder EL 12 mit 15 mA/V, aber leider übersteigen ihre Anodenrückwirkungen das erlaubte Maß um ein Beträchtliches. Nun benötigen aber die Projektionsempfängerröhren — im Gegensatz zu den Heimempfängerröhren — die bei großer Strahlstärke auch noch eine gute Konzentrierung haben, eine größere Steuerspannung zur Hell/Dunkelsteuerung. Sie beträgt z. B. bei 20 kV Anodenspannung ca. 100 Volt, die für alle Modulationsfrequenzen bis etwa 2,5 MHz abgegeben werden muß. Dies bedingt einen kleinen Außenwiderstand des Gleichrichters; man muß also für die Zwischenfrequenz-Endstufe Röhren mit hohem Anodenstrom (Fünfpolendröhren!) einsetzen, bei denen aber, wie gesagt, die starke Anodenrückwirkung stört. Gleichzeitig bedeutet die Erzeugung der hohen Steuerspannung nach dem Gleichrichter sehr hohe Hochfrequenzspannungen im Zwischenfrequenzverstärkerausgang. Sie wirken aber sehr leicht zurück auf den Apparateeingang und auf andere Schaltungsteile, kurz gesagt, arbeitet der Verstärker unter Umständen unstabil!

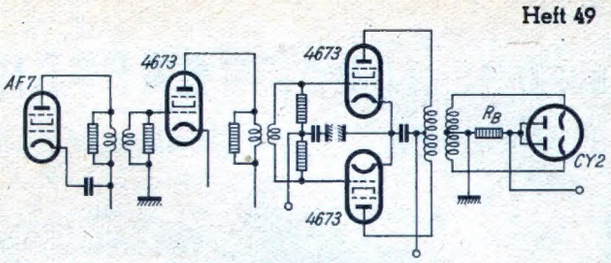


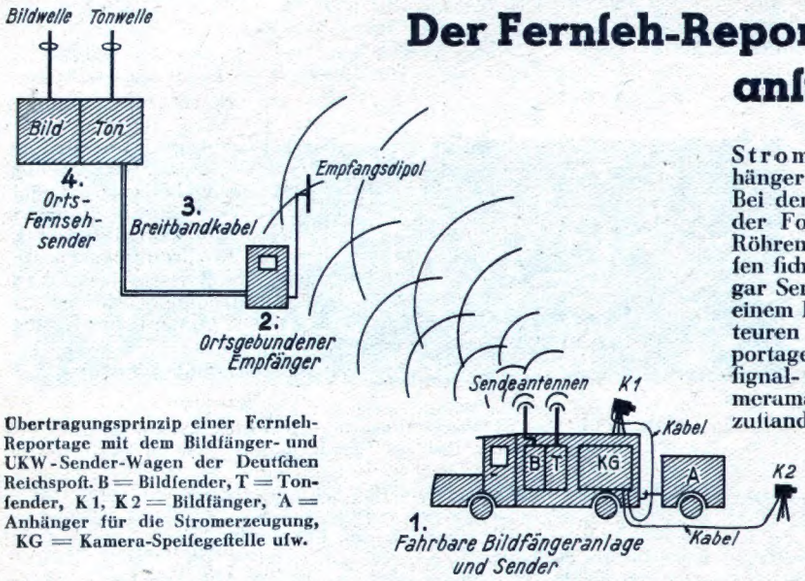
Bild 4. Teil des Bild-ZF-Verstärkers mit starker Gegentaktendstufe, deren Spezialröhren vollständig frei von Anodenrückwirkung sind.

Um allen diesen Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, teilte man in einer bekannten Ausführung des Projektionsempfängers (Fernseh-AG.) die notwendige Verstärkung auf; ein Teil übernimmt der ZF-Verstärker, einen Teil die Niederfrequenz-Endverstärkerstufe mit CL 4, die sich bereits mit 5 Volt eff. aussteuern läßt. Man kann für die ZF etwa eine Anordnung gemäß Bild 4 benutzen, wo in der Endstufe zwei rückwirkungsfreie Fünfpolröhren Valvo 4673 stecken, die in B-Schaltung mit dem geringen Anodenruhestrom von zusammen 4 mA arbeiten, so daß genügend hohe Spitzen ohne Überschreiten der mittleren Anodenlast geliefert werden können.
Für die Ankopplung der Niederfrequenz-Endstufe wählt man entweder die direkte Kopplung, bei der die Grundhelligkeit (Gleichstromkomponente) mit übertragen wird, oder aber die CW-Kopplung. Die letztgenannte Art gibt aus hier nicht näher zu erörternden Gründen fast die doppelte Steuerspannung an die Projektionsröhre ab, als die gleiche Röhre in direkter Kopplung. Als Röhren benutzt das erwähnte Muftergerät zwei CL 4 parallel oder eine AL 5. Ihr Außenwiderstand beträgt 1000 Ω in Serie mit einer kleinen Drossel und einer angeschlossenen Kapazität von etwa 110 pF; diese letzten beiden Schaltungsteile dienen der Frequenzbandkorrektion.

Karl Tetzner.

(Schluß des Aufsatzes folgt!)

Der Fernseh-Reportagewagen der Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost



Übertragungsprinzip einer Fernseh-Reportage mit dem Bildfänger- und UKW-Sender-Wagen der Deutschen Reichspost. B = Bildsender, T = Tonsender, K 1, K 2 = Bildfänger, A = Anhänger für die Stromerzeugung, KG = Kamera-Speisegestelle usw.

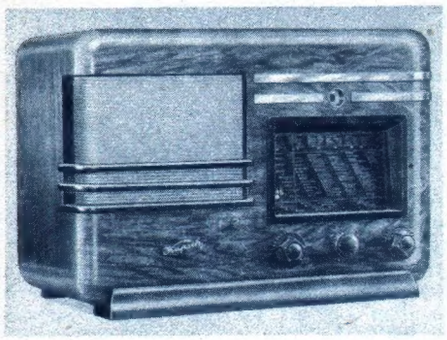
Wie das Rundfunkprogramm heute ohne Zeitfunk und ohne Echosendungen kaum noch auskommen dürfte, so werden diese beiden Sendungen später im Fernsehprogramm ebenfalls zum Einsatz kommen und eine sehr wichtige Rolle spielen. Ebenso wie man bei den aktuellen Rundfunkübertragungen zwischen direkten Sendungen und Schallaufnahmesendungen unterscheidet, wird man auch im Fernsehbetrieb einmal zur direkten Übertragung greifen und ein anderes Mal wieder den Tonfilm einschalten, Bild und Ton also gewissermaßen konservieren, um dann die Aufnahme zu beliebigen Zeiten und beliebig oft über den Fernsehsender geben zu können. Für den letzten Fall stehen uns die normalen Tonfilm-Aufnahmeapparaturen zur Verfügung oder — falls die Aufnahme über den Sender laufen soll — der Zwischenfilmwagen, der zwischen Aufnahme und Sendung eine Zeitspanne von etwa 45 Sekunden legt.
Soll eine Fernsehsendung ohne jede Zeitdifferenz zwischen Aufnahme und Ausstrahlung übertragen werden, übernimmt die Sendung der Fernseh-Reportagewagen. Dieser wurde von der Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost gebaut und stellt eine fahrbare vollständige Bildfänger- und Sendeanlage dar.
Die Gesamtanlage läßt sich in vier Teile zergliedern: das sind 1. zwei Bildfänger mit ihren Speisegestellen und dem erforderlichen Zubehör, 2. die Bild- und Tonverstärker, 3. die Bild- und Ton-Ultrakurzwellensender und 4. die Stromversorgungsanlage, die in einem besonderen Anhänger untergebracht ist.
Bei den Bildfängern handelt es sich um Geräte mit neuen — in der Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost entwickelten — Röhren mit Sekundärelektronenvervielfachung. Die Kameras lassen sich entweder auf dem Dach des Wagens aufstellen, wobei sogar Sendungen während des Fahrens möglich sind, oder an einem bis zu 300 m langen Kabel anschließen, so daß den Operateuren größte Bewegungsfreiheit gegeben ist. Bildfänger und Reportagewagen stehen durch fest in die Kameras eingebaute Lichtsignal- und Telephonanlagen miteinander in Verbindung, die Kameramänner sind daher in jedem Augenblick über den Betriebszustand und Anschaltung ihrer Aufnahmegeräte unterrichtet.
Die Kamera-Speisegestelle, die die notwendigen Spannungen für die Bildfänger liefern, sind im Kraftwagen untergebracht und enthalten je eine Kontrollbild-Anlage zur Beobachtung der Bildqualität und des Bildausschnittes der von den Kameras aufgenommenen Sendungen. Der zur Steuerung der Zeilen- und Bildfrequenz erforderliche Impulserzeuger arbeitet elektrisch; der Frequenzteiler sowie alle übrigen Impulsgeräte sind in ein besonderes Impulsgestell eingebaut. Das vierte Feld der Bildfänger-Schaltanlage umfaßt das Mischgestell, das die Vorrichtungen zum Mischen der beiden Bildfängerbilder sowie das Misch-Kontrollbild enthält. Im fünften Schaltfeld finden wir das Kabelverstärker-Gestell und im letzten Feld das Kabelverteiler-Gestell für die am Wagen angeschlossenen Kamerakabel.
In das hintere Abteil des Reportagewagens sind zwei Ultrakurzwellensender für Bild und Ton eingebaut. Beide Sender haben eine Leistung von annähernd 100 Watt und arbeiten an zwei Dipolen, die auf dem Wagendach aufgerichtet werden können. Die Stromversorgungsanlage besteht aus einem reichlich dimensionierten Diesel-Aggregat, das in einem kleinen Anhänger mitgeführt wird und auch während der Fahrt als Stromerzeuger

(Schluß nächste Seite unten)

Schema des Fernseh-Aufnahmewagens der Deutschen Reichspost.

(Zeichnungen: Herrnkind - 2)

WIR FÜHREN VOR: KAPSCH-FÜNFRÖHREN-SUPER S 4 S



Superhet - 7 Kreise - 5 Röhren

Wellenbereiche: 15—20, 200—590, 700—2000 m

ZF: 128,5 kHz

Wechselstromgerät: S 4 S Wechselstrom

Allstromgerät: S 4 S Allstrom

Röhrenbestückung: W = EK 2, EF 9, EBC 3, EL 3, EZ 4, EM 1; GW = EK 2, EF 9, EBC 3, CL 4, CY 1, EM 1

Netzspannungen: W = 110, 130, 150, 180, 220, 240 Volt; GW = 110 — 240 Volt

Leistungsverbrauch: W = 55 Watt (in Sparschaltung 38 Watt); GW = 68 Watt (bei 220 V~)

Anschluß für zweiten Lautsprecher: Impedanz 7000 Ω

Sondereigenschaften

Zweikreisiges Eingangs-Bandfilter; Dreigang-Drehkondensator; zwei je zweikreisige ZF-Bandfilter

Doppelt wirkender Schwundausgleich, auf Misch- und ZF-Röhre wirkend

Bandbreitenregelung; Klangfarbenregler; gehörrichtige Lautstärkenregelung; Empfindlichkeits-Begrenzer für störfreien Empfang; eingebauter HF-Störschutz

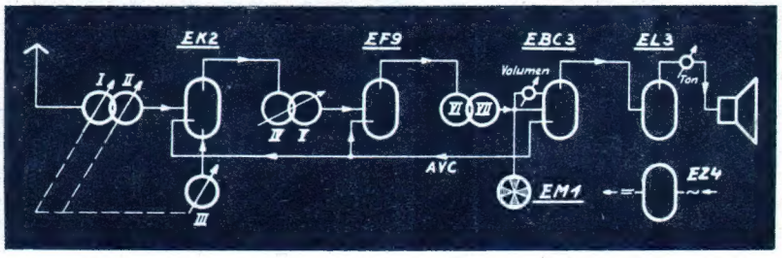
Sichtbare Abstimmung mit magischem Auge, das nur für die Abstimmanzeige, also nicht zur NF-Verstärkung, verwendet wird

Gegenkopplung

Edelholzgehäuse; elektrodynamischer Lautsprecher im W-, permanentdynamischer Lautsprecher im GW-Gerät

Der Fünfröhren-Super von Kapsch ist in seiner Wechselstromausführung ganz mit „roten Röhren" bestückt, in seiner Allstromausführung aber weist er „gemischte Bestückung" auf: die drei ersten Röhren und das magische Auge entstammen der roten Reihe, während die Endröhre und die Gleichrichterröhre aus der C-Reihe entnommen wurden. Genau wie die roten Röhren ist auch der Aufbau des Gerätes: klein, zierlich, unter größter Sparsamkeit an Raum und Material, und doch von erstaunlich großer Leistungsfähigkeit. Nach der neuen Zählweise ist es ein Fünfröhren-Superhet, nach der des Vorjahres ein Vierer, mit anderen Worten: es ist ein Vertreter des deutschen Standard-Superhets, der aus Mischstufe, ZF-Röhre, Empfangsgleichrichter (mit eingeschlossener NF-Stufe) und Endröhre besteht. Eine Gestellgrundfläche von 170×330 mm ist in Anbetracht von Röhrenzahl und Leistung als wirklich klein anzusehen; dabei erscheint der Empfänger noch „locker" gebaut, und in Wirklichkeit stammt das Leichtmetallgestell auch von einem anderen Gerätetyp, für den sogar eine Röhrenöffnung mehr vorgesehen ist — es könnte also noch beträchtlich kleiner sein. Überraschend sind die kleinen Ausmaße der Einzelteile, die in dieser Hinsicht den winzigen „roten Röhren" vollendet angepaßt sind; die abgeschirmten Spulensätze z. B. haben eine Grundfläche von 35×35 mm und eine Höhe von 88 mm — sie brauchen also nicht mehr Platz, als die kleinen Röhren, bei denen tatsächlich die Gitterhelme den größten Durchmesser haben.

Den Aufbau des Kapsch-Superhets kann man wohl am besten mit dem Wort „Leichtbauweise" kennzeichnen; man ersieht die Berechtigung dieser Bezeichnung auch aus dem Gewicht, das vollständig 13,5 kg beim Wechselstrom- und 11 kg beim Allstromgerät beträgt. Zum Leichtbau zwang nicht so sehr der Willen zu größter Sparsamkeit im technischen Aufwand — obgleich dieser bei allen Empfängern aus der Ostmark unverkennbar ist —, wie das Bestreben, leichte und damit exportgeeignete Empfänger zu bauen, die die Zollmauern leicht zu übersteigen vermögen. Bei der Entwicklung mag man so vorgegangen sein, daß man zunächst nach den üblichen Methoden ein Gerät großer Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit entwickelte und nun Teil für Teil kritisch prüfte, ob sein Vorhandensein für die angestrebte Leistung wirklich notwendig ist. Dabei konnte dann eine ganze Anzahl von Einzelteilen überhaupt fortgelassen, eine andere Anzahl vereinfacht und verkleinert werden. Ein grobes Beispiel läßt diese Bauweise am besten verstehen: Wenn in einer Verstärkerstufe Selbstschwingen auftritt, so kann man das beseitigen, indem man nachträglich Widerstände und Blocks hinzuschaltet; man kann es aber auch dadurch verhindern, daß man von vornherein eine etwas andere Anordnung der Einzelteile wählt, die Leitungen vorteilhafter verlegt, die Abschirmung gründlicher überlegt. Das erstere Verfahren verlangt ständig, bei jedem einzelnen Gerät, den zusätzlichen Aufwand von Kondensatoren und Widerständen; das zuletzt erwähnte Verfahren verlangt erhöhten Aufwand nur einmal, nämlich bei der Entwicklung. Wir kennen alle den Pfiffikus, der irgendeine schwere Arbeit, an der ein anderer schon Stunden lang Schweiß vergießt, mit dem kleinen Finger und einem „Kniff" erledigt und sich dann brüstet: „Nicht hier" (dabei zeigt er auf seine Muskeln), „sondern hier!" (dabei tippt er an sein kluges Köpfchen). Solche Pfiffikusse sind auch die Empfänger aus der Ostmark — oder vielmehr ihre Konstrukteure.



Die Stufenfolge des Fünfröhren-Superhets von Kapsch. Die Röhrenbestückung gilt für das Wechselstromgerät; die des Allstromgerätes weicht in der Endstufe und im Netzgleichrichter hiervon ab.

Die Rundfunkempfänger aus der Ostmark haben im alten Reich eine betont gute Aufnahme gefunden. Das Publikum hatte das richtige Gefühl, daß es hier an den Ergebnissen einer Empfänger-Entwicklung teilhaben kann, die ganz andere Wege ging, als die im alten Reich, die mehr Kunstgewerbe, als Handwerk und Massenproduktion ist. Die Auflagen sind viel kleiner, die Verfahren der Fabrikation sind andere, die individuelle Behandlung der einzelnen Empfänger durch tüchtige Mechaniker und Prüftechniker ist vielleicht eine liebevollere, als es bei den großen Auflagen der Altreich-Firmen möglich ist. Und auch die Tatsache, daß die Fabriken der Ostmark bis zu 60% für den Export arbeiteten, wo sie mit den leistungsfähigen Empfängerfabriken der ganzen Welt in Konkurrenz standen, zwang die Wiener Firmen zu Höchstleistungen. So ist auch der Fünfröhren-Super von Kapsch ein in jeder Hinsicht ausgefeiltes, hochgezüchtetes Gerät, das in Trennschärfe, Empfindlichkeit und Klang, vor allem aber auch in der Störungsfreiheit zu den besten Geräten überhaupt gehört. Selbst die Allstromausführung, die wir prüfen konnten, zeichnet sich durch eine überraschende Schönheit der Wiedergabe aus, durch eine beglückende Weichheit des Klanges, frei von allen Nebengeräuschen, von aller Schärfe und allen Fremd-Frequenzen. Hier ist es gelungen, den Geschmack des überwiegenden Teiles der Rundfunkhörer gut zu treffen — die Geräte der Ostmark sind natürlich genau wie die des Altreichs unter überwiegender Auswertung von Meßergebnissen, daneben aber doch vor allem mit dem Ohr entwickelt. Das Gerät will natürlich nicht mit Groß-Superhets verglichen werden, die anderthalb bis zweimal so viel kosten; es ist vielmehr stolz darauf, unter den Mittelklassen-Geräten eines der besten zu sein.

Erich Schwandt.

(Schluß von Seite 387)

arbeiten kann. Ist am Aufnahmeort das Lichtnetz zu erreichen, läßt sich der Übertragungswagen auch an dieses anschließen.

Die Fernsehübertragung geht nun so vonstatten, daß die von den Bildfängern und Mikrophonen aufgenommene Bild- und Tonmodulation (die erste mit einer Hilfsträgerwelle) den Modulationsverstärkern und dann den UKW-Sendern zugeleitet und schließlich über die Dipole, auf Wellenlängen um 2 m ausgestrahlt werden. Bei einigermaßen günstigem Gelände sind die Sender in einer Entfernung von 5 bis 7 km noch mit ausreichender Sicherheit zu empfangen. Innerhalb des Empfangsbereiches ist ein ortsfester Fernsehempfänger aufgebaut, der mit dem Bezirks-Fernsehsender durch Breitbandkabel fest verbunden ist. Dieser Relaisempfänger nimmt die vom Wagen kommende drahtlose Sendung auf und gibt sie dann von hier aus über Kabel zum Hauptsender weiter.

Die bisherigen Versuchsergebnisse mit dem Fernseh-Reportagewagen der Forschungsanstalt haben gezeigt, daß trotz des zwischengeschalteten drahtlosen Übertragungsweges vom Wagen bis zum Relaisempfänger vom Bildinhalt nichts verloren geht und die Bildgüte nicht wesentlich beeinflußt wird. Seine wirkliche Bedeutung kann der Wagen jedoch erst dann zeigen, wenn er bei der späteren Erweiterung des Fernsehprogramms im aktuellen Fernsehdienst zum Einsatz gelangt. Dann aber wird er sehr bald ein ebenso unentbehrlicher Helfer des Fernsehprogramms sein, wie es heute die Ü-Wagen des Deutschen Rundfunks sind.

O. P. Herrnkind.

Abgleichbare und umſchaltbare Rahmen-Anordnungen

Nachdem in Heft 45 der FUNKSCHAU die grundſätzliche Frage der Rahmen-Windungszahl erörtert und in Heft 48 das Ergebnis einer Reihe von Meſſungen mitgeteilt wurde, befaßt ſich der nachſtehende Beitrag mit der Wellenbereich-Umſchaltung bei Rahmenantennen und mit deren Abgleich.

Bei jedem normalen Überlagerungs- oder Geradeaus-Empfänger finden wir heute im abgeſtimmten Eingangskreis abgleichbare und auf mindeſtens zwei Wellenbereiche umſchaltbare Hochfrequenz-Abſtimmſpulen. Da auch die Rahmenantenne faſt immer als Abſtimmſpule im Eingangskreis verwendet wird, ſehen wir ſofort, daß auch hier die Forderung nach Abgleichbarkeit der Selbſtinduktion und Umſchaltung auf zwei Wellenbereiche ſich meiſt nicht umgehen laſſen wird. Die Abgleichbarkeit muß vor allem dort verlangt werden, wo Einknopf-Abſtimmung oder die Übereinſtimmung des Sendereinfalls mit einer vorgeeichten Skala erzielt werden ſoll. Da es aber umſtändlich wäre, die Rahmenantenne ſelbſt abzugleichen, bedient man ſich zu dieſem Zweck entſprechend geſchalteter abgleichbarer Eiſenkern-Zuſatzſpulen, deren Wirkung jedoch, wie wir ſehen werden, weit über das eigentliche Ziel der Abgleichbarkeit hinausgehen kann.

Die zwei grundſätzlich verſchiedenen Möglichkeiten zur Anwendung von Zuſatzſpulen liegen in der Reihenſchaltung nach Bild 1 und in der Parallelſchaltung nach Bild 2. Betrachten wir zunächſt die Reihenſchaltung:

Am „erdſeitigen" Ende des Rahmens ändert ſich nichts, während auf der hochfrequenzführenden Seite zwiſchen Rahmenwicklung und Drehkondenſator die Spule L_s geſchaltet iſt. Die Einhaltung dieſer Reihenfolge iſt mitunter ſehr wichtig, weil bei „erdſeitiger" Zuſchaltung von L_s beide Enden der Rahmenwicklung gegen das Empfängergeſtell Hochfrequenzſpannung führen würden, was natürlich ſowohl die Anfangskapazität als auch die Verluſte des Kreiſes vergrößern kann. Die Selbſtinduktion des Rahmens muß nun natürlich verringert werden, damit trotz der Zuſchaltung von L_s der vorgeſchriebene Wellenbereich unverändert beſtrichen wird. Wir werden aber einſehen, daß L_s möglichſt groß ſein muß, denn wenn der Abgleichbereich von L_s beiſpielsweiſe $\pm 8\%$ beträgt und dieſe Spule nur beiſpielsweiſe $^1/_4$ der geſamten im Kreis befindlichen Selbſtinduktion tragen würde, ſo iſt leicht einzuſehen, daß die geſamte Selbſtinduktion auch nur um $^1/_4$ von $\pm 8\%$ abgleichbar ſein kann, das ſind $\pm 2\%$, womit in der Praxis beſtimmt keine ausreichenden Abgleichmöglichkeiten gegeben ſind. Beſitzt dagegen L_s die Hälfte der geſamten Selbſtinduktion, ſo beträgt der Abgleichbereich bereits $^1/_2 \times \pm 8\% = \pm 4\%$, was oft ſchon ausreichen wird, wenn nicht die Verhältniſſe durch eine in weiteren Grenzen abgleichbare Spule L_s noch weiter verbeſſert werden.

Wie ſteht es aber nun mit der abgegebenen Spannung? Wird nicht bei der Anordnung mit Serienſpule der Abgleicherei zuliebe ein großer Teil der Eingangsſpannung geopfert, weil ja die Rahmen-Selbſtinduktion leider auf die Hälfte des Normalwertes verringert werden mußte?

Erfreulicherweiſe liegen die Dinge aus zwei Gründen durchaus nicht ſo ungünſtig. Der erſte Grund iſt naheliegend und ohne weiteres ſchon rein theoretiſch einzuſehen: Die Verringerung der Rahmen-Selbſtinduktion auf die Hälfte bedeutet ja keine Verringerung der für die Empfangsſpannung entſcheidenden Windungszahl ebenfalls auf die Hälfte, vielmehr muß die Windungszahl nur um rund 25% verringert werden, die Rahmenſpannung kann alſo höchſtens um dieſen gehörmäßig unweſentlichen Prozentſatz fallen. Der zweite, vielleicht überraſchende Grund, auf dem übrigens auch eine einſchlägige Patentanmeldung beruht, liegt darin, daß ſich bei der Zuſammenſetzung der geſamten Selbſtinduktion des Kreiſes aus dem Rahmen und einer Zuſatzſpule hinſichtlich der Kreisverluſte bedeutend günſtigere Verhältniſſe ergeben können, als beim Rahmen allein, wenn die Zuſatzſpule möglichſt verluſtarm ausgeführt wird, was ja ohne weiteres durchführbar iſt. Identiſch mit der ſogenannten Spulengüte, die ſich aus dem Verhältnis Blindwiderſtand/Verluſtwiderſtand $= \omega L/r$ errechnet, iſt nämlich die Zahl, mit der ſich die im unabgeſtimmten Rahmen erregte Spannung bei Abſtimmung auf Reſonanz mit dem Sender vervielfacht. Da der Rahmen viel verluſtreicher iſt als die Zuſatzſpule, ſo ergibt ſich theoretiſch die größte Vervielfachung der erregten Spannung dann, wenn die Zuſatzſpule „denkbar groß" und die Rahmen-Selbſtinduktion „denkbar klein" angenommen wird. Trotz des ſtarken Reſonanzeffektes kann aber die abgegebene Reſonanzſpannung unter dieſer Annahme nur ſehr klein ſein, weil die Rahmen-Windungszahl und damit die erregte Spannung ja ebenfalls ſehr klein ſind. Machen wir umgekehrt den Rahmen „denkbar groß" und die Zuſatzſpule „denkbar klein", ſo ergibt ſich zweifellos die größtmögliche erregte Spannung, aber die Vervielfachung dieſer Spannung durch den Reſonanzeffekt wird der geringen Spulengüte halber nur gering ſein (z. B. 60fach im Gegenſatz zu 200- bis 300fach bei einer Eiſenkernſpule).

Es muß alſo eine ganz beſtimmte Zwiſchenlöſung geben, bei der ſowohl die erregte Spannung als auch der Reſonanzeffekt ſo liegen, daß die abgegebene Reſonanzſpannung einen Beſtwert erreicht, der nicht kleiner, ſondern ſogar größer iſt als die Reſonanzſpannung der gleichen Rahmenantenne ohne Zuſatzſpule. Wie dieſe ganz beſtimmte hinſichtlich der Reſonanzſpannung optimale Verteilung der Selbſtinduktion auf den Rahmen und die Zuſatzſpule bei gegebenen Rahmen- und Spulenverluſten zu berechnen iſt, intereſſiert uns jedoch hier nicht, da wir dieſe Verteilung der Selbſtinduktionen in der Praxis durch die Frage der Abgleichbarkeit entſcheiden laſſen werden. Unſere Überlegungen ſollten hier lediglich zu der Erkenntnis führen, daß die Zuſatzſpule bei geeigneter Bemeſſung ſpannungsmäßig kein Übel, ſondern einen Vorteil darſtellen kann.

Dieſer Vorteil wird um ſo ſtärker hervortreten, je ſtärker die Rahmenantenne gedämpft iſt, d. h. er wird ſich bei Rahmenantennen mit „Inhalt" (vgl. den Aufſatz in Heft 48 der FUNKSCHAU) ſtärker zeigen, als bei „leeren" Rahmenantennen. Die vorgenommenen Meſſungen haben tatſächlich dieſe Überlegungen ſehr gut beſtätigt. Wir erinnern uns kurz daran, daß eine Verſuchsantenne mit einer Seitenlänge a = 26,4 cm und mit 15 Windungen ohne Zuſatzſpule „leer" eine Spannung von 25 mV, mit Inhalt dagegen nur mehr eine Spannung von 15 mV unter Rückgang der Selbſtinduktion um etwa 13% abgab. Die Windungszahl dieſer Antenne wurde nun ſo verkleinert, daß ihre Selbſtinduktion auf die Hälfte zurückging; ferner wurde eine Hafpelkernſpule mit gleich großer Selbſtinduktion mit dem Rahmen in Reihe geſchaltet. Rahmen und Zuſatzſpule trugen alſo je die Hälfte der geſamten Selbſtinduktion, ſo daß der Abgleichbereich halb ſo groß war, wie bei der Hafpelkernſpule an ſich. Dieſe Anordnung gab mit „leerem" Rahmen eine Spannung von 21 mV ab, alſo unweſentlich weniger, als die Anordnung ohne Zuſatzſpule. Mit „Inhalt" dagegen lieferte die neue Anordnung genau dieſelbe Reſonanzſpannung wie die alte, alſo wieder 15 mV, und der Rückgang der Selbſtinduktion betrug nicht 13%, ſondern nur etwa 6%. Wir ſehen daraus, daß bei richtiger Bemeſſung die Abgleichbarkeit mit keinerlei Nachteil erkauft werden muß.

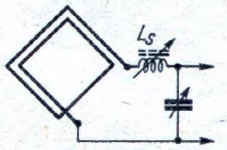


Bild 1 (links): Abgleichung durch Reihen-Zuſatzſpule.

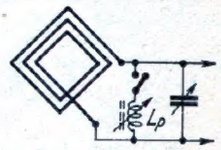


Bild 2 (rechts): Abgleich und Bereichumſchaltung durch Parallelſpule.

Nun zur anderen Grundanordnung, der Parallelſchaltung nach Bild 2. Wählt man hier die Rahmen-Selbſtinduktion gleich groß wie die Selbſtinduktion der Zuſatzſpule L_P — dazu müſſen beide Spulen doppelt ſo groß ſein wie im Normalfall ohne Zuſatzſpule —, ſo iſt wiederum die Abgleichbarkeit der geſamten Selbſtinduktion halb ſo groß, wie die Abgleichbarkeit der Zuſatzſpule allein. Zur Erzielung der doppelten Selbſtinduktion muß die Rahmen-Windungszahl etwa 1,4mal größer ſein als im Normalfall, d. h. die im leerlaufenden Rahmen ohne Zuſatzſpule und ohne Abſtimmkondenſator erregte Spannung iſt 1,4mal größer als im Normalfall (unter Normalfall ſei die Anordnung ohne jede Zuſatzſpule verſtanden, auf die ſich unſere Vergleiche naturgemäß beziehen müſſen). Wird nun die gleich große Zuſatzſpule L_P, nicht aber der Abſtimmkondenſator angeſchaltet, ſo verteilt ſich die erregte Spannung je zur Hälfte auf den Rahmen und auf L_P, wenn man, wie es in der Theorie üblich iſt, als Quelle der im Rahmen urſprünglich erregten Spannung (die ſogen. EMK) einen mit der Rahmen-Selbſtinduktion in Reihe geſchalteten „Generator" von unendlich kleinem Innenwiderſtand annimmt. An L_P liegt alſo nicht die 1,4fache erregte Spannung wie im Normalfall, ſondern davon nur die Hälfte, alſo die 0,7fache Spannung — das ſind 30% weniger als im Normalfall.

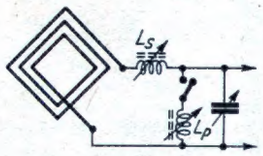


Bild 3 (links): Kombinierte Schaltung mit Abgleich auf beiden Bereichen.

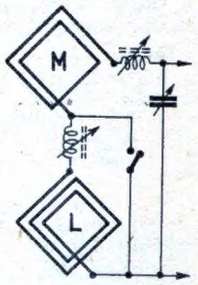


Bild 4 (rechts): Doppelrahmen - Anordnung, bei der beide Rahmen parallel und gleichſinnig gewickelt ſein müſſen.

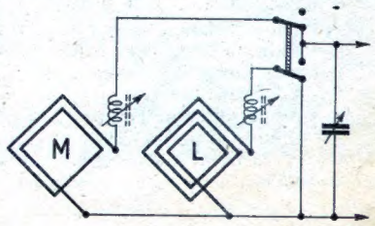


Bild 5. Doppelrahmen-Anordnung mit zwei völlig voneinander unabhängigen Rahmen.

Schalten wir nun den Abſtimmkondenſator dazu, um einen Reſonanzeffekt zu erzielen, ſo beginnt die entſcheidende Rolle der Spulenverluſte: Der Verluſtwiderſtand wird beim Rahmen ebenſo wie bei L_P infolge der verdoppelten Selbſtinduktion größer ſein als im Normalfall, jeder der beiden Verluſtwiderſtände geht aber natürlich nur zur Hälfte in den reſultierenden Verluſtwiderſtand des ganzen Kreiſes ein, da jede der beiden Induktivitäten ja nur von der Hälfte des geſamten Schwingkreis-Stromes durchfloſſen wird. Trotzdem ergeben ſich im vorliegenden Beiſpiel bedeutend größere Geſamtverluſte als im Beiſpiel der Serienſchaltung nach Bild 1, ſo daß diesmal der errechnete Rückgang der erregten Spannung auf das 0,7fache nicht durch einen verbeſſerten Reſonanzeffekt aufgeholt wird. Dazu kommen als weitere Nachteile die geſteigerte Anfangskapazität und der größere Raum- und Litzenbedarf, ſo daß eine Parallelſchaltung bei dieſer Art der Bemeſſung offenſichtlich nicht zu empfehlen iſt.

Günſtiger liegen die Dinge, wenn wir bei der Parallelſchaltung die Selbſtinduktion des Rahmens etwa 10fach, alſo um eine Größenordnung, größer als die der Parallelſpule L_P wählen, und einen Schalter anordnen, derart, daß z. B. im Langwellenbereich der Rahmen allein ohne L_P, im Mittelwellenbereich aber mit L_P arbeitet. Daß ſich daraus ein guter Langwellenempfang ergibt, iſt klar, und im Mittelwellenbereich beträgt die Abgleichbarkeit nicht weniger als 90% der Abgleichbarkeit von L_P; ſo weit iſt die Anordnung alſo äußerſt günſtig. Die im Rahmen erregte Spannung iſt wegen der vervierfachten Windungszahl viermal höher als im Normalfall, ſolange weder L_P noch der Abſtimmkondenſator vorhanden ſind. Wird L_P, deren Selbſtinduktion wie geſagt nur $^1/_{10}$ von derjenigen des Rahmens beträgt, zugeſchaltet, ſo tritt an L_P nach den obigen Überlegungen nur $^1/_{10}$ der im Rahmen urſprünglich erregten Spannung auf, alſo eine $4 \times {}^1/_{10} = 0{,}4$ mal ſo hohe Spannung als im Normalfall. Nun entſcheidet wieder nach Zuſchaltung des Abſtimmkondenſators der von den Rahmen- und Spulenverluſten abhängige Reſonanzeffekt: L_P beſitzt als gute Eiſenkernſpule einen ſehr geringen Verluſtwiderſtand, der Verluſtwiderſtand des Rahmens iſt zwar der hohen Windungszahl halber verhältnismäßig ſehr groß, jedoch geht davon (vergl. oben) nur $^1/_{10}$ in den geſamten Verluſtwiderſtand des Schwingkreiſes ein, da durch den Rahmen nur $^1/_{10}$ des geſamten Schwingkreis-Stromes fließt. So iſt zu vermuten, daß der Reſonanzeffekt hier weder ungewöhnlich ſchlecht noch ungewöhnlich gut ſein wird, und eine Meſſung an dem entſprechend geänderten Verſuchsrahmen zeigte eine Reſonanzſpannung von 11 mV „leer“ und von 8,5 mV mit dem gewohnten „Inhalt“. Dieſe Anordnung lieferte alſo rund 60% der mit den bisherigen Anordnungen gelieferten Spannung von 15 mV, wobei die Meßfrequenz 740 kHz betrug. Gehörmäßig wird man dieſe Parallelſchaltungs-Anordnung (vgl. Wanderſuper!) alſo im Mittelwellenbereich als normal empfinden, während ſie die Vorzüge beſitzt, im Langwellenbereich beſonders gut zu arbeiten und im Mittelwellenbereich in ſehr weiten Grenzen abgleichbar zu ſein.

Damit iſt zugleich ein ſehr einfaches Verfahren zur Wellenbereich-Umſchaltung (Bild 2) gefunden, wobei jedoch auf dem Langwellenbereich die Selbſtinduktion zunächſt noch nicht abgleichbar iſt. Wo dieſe Eigenſchaft gefordert wird, könnte man aber nach Bild 3 den Langwellen-Rahmen verkleinern und ihm eine Reihenſpule L_s zuſchalten, während zum Übergang auf Mittelwellen wiederum L_P parallelgeſchaltet wird, man benutzt alſo eine Kombination aus den Anordnungen Bild 1 und 2. Verſieht man dagegen die Serien-Anordnung Bild 1 mit einer großen kurzſchließbaren Langwellen-Zuſatzſpule, ſo kann man zwar den L-Bereich erfaſſen, die Empfangsſpannung wird dagegen wegen der kleinen Rahmen-Windungszahl oft zu klein ſein, wofür einſt der Kofferſuper von Braun allererſten Modells ein typiſches Beiſpiel abgegeben hat.

Eine ganz andere und zur Zeit viel verwendete Möglichkeit zur Umſchaltung auf Langwellen liegt in der Verwendung eines beſonderen Langwellen-Rahmens (Bild 4 und 5), der meiſt kleiner ausgeführt iſt als der Mittelwellen-Rahmen und von dieſem möglichſt zu entkoppeln iſt, da er beim Mittelwellenempfang meiſt zur Vermeidung ſtörenden Mitſchwingens kurzgeſchloſſen wird. Da man im Kofferempfängerbau aber meiſt ſchon froh iſt, wenn man eine Rahmenantenne vernünftig hat unterbringen können, wird man dieſe Löſung ſchwerlich als Ideal bezeichnen können.

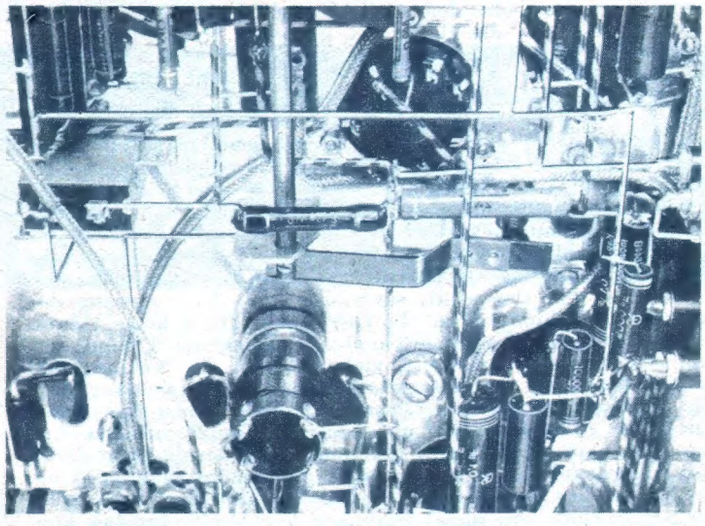
H.-J. Wilhelmy.

REKORDBRECHER-SONDERKLASSE

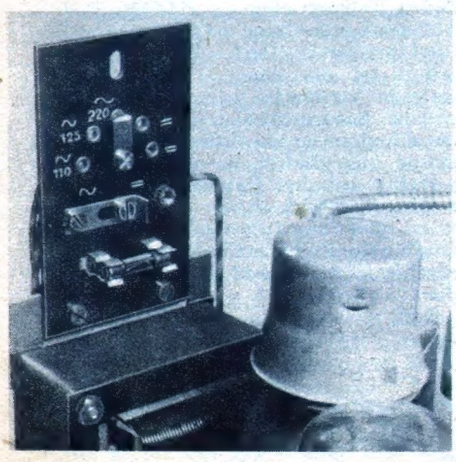
Wir bringen hier noch ein paar praktiſche Hinweiſe für alle, die dieſen leiſtungsfähigen, in Heft 48 der FUNKSCHAU beſchriebenen Siebenkreis-Allſtrom-Superhet bauen wollen. Man beachte aber vor allem den inzwiſchen erſchienenen Bauplan — Beſtellnummer 151 N — Preis RM. 1.— zuzüglich 8 Pfg. Porto; zu beziehen vom Verlag der G. Franz'ſchen Buchdruckerei, München 2, Luiſenſtraße 17.

Die Umſchaltung des Gerätes von einer Stromart auf die andere und die Wahl des richtigen Spannungsabgriffes bei Wechſelſtrombetrieb erfolgen an einer Umſchaltleiſte, die mittels eines Winkels auf dem Spartransformator Platz findet. Dieſe Leiſte trägt auf ihrer Vorderſeite gleichzeitig eine Feinſicherung. Die einzelnen Anſchlüſſe werden auf der Rückſeite bewerkſtelligt, wo die Kontaktöſen in Lötfahnen endigen. Das erſte Bild verdeutlicht die Umſchaltung, die jeweils vorzunehmen iſt, ſobald man entweder 110 V ∿, 125 V ∿, 220 V ∿ oder 110 oder 220 V = antrifft.

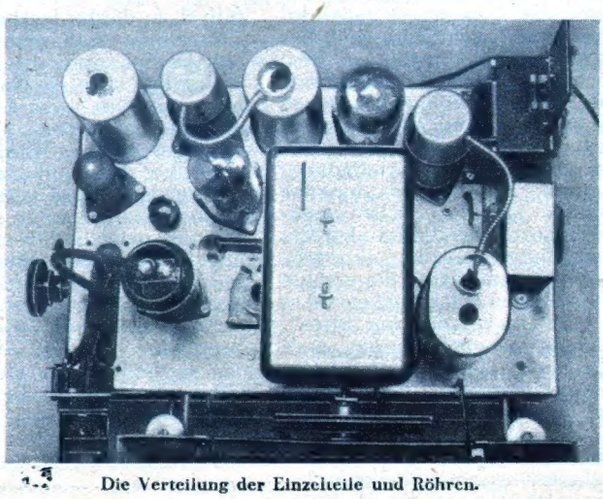
Die 9-kHz-Sperre bringt man oberhalb des Chaſſis neben der Röhre CL 4 unter, wo genügend freier Platz vorhanden iſt. Der kleine Regelwiderſtand für die Einſtellung der Grundhelligkeit des magiſchen Auges wird unter das Geſtell geſetzt, wobei nur die Antriebsachſe von obenher bedienbar iſt. Das zweite Bild



Teil der Verdrahtung mit der Hebelanordnung des Bandbreitenreglers.



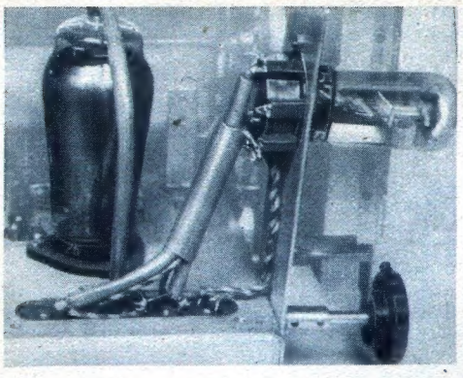
Die Umſchaltleiſte auf dem Spartransformator.



Die Verteilung der Einzelteile und Röhren.

gibt im übrigen eine Vorſtellung von der Verteilung der größeren Bauteile, wie Spulen, Röhrenfaſſungen, Drehkondenſator, Spartransformator uſw.

Im dritten Bild (ſiehe hierüber) erkennen wir das Stützlager für die Reglerachſe und den abgewickelten Hebel, der den Druck auf den „Spulenfahrſtuhl“ ausübt. Das vordere Ende des Hebels trägt angenietet ein Stück Pertinax, damit bei der Berührung des metallenen Fahrſtuhlſtiftes keine Kontaktgeräuſche entſtehen können.



Das magiſche Auge mit ſeinem Anſchlußbrett.

(Aufnahmen: Debold - 4)

Die eine Hälfte des Chaſſis birgt ſowohl den Netzteil wie den Oſzillator- und Eingangskreisteil ſamt Wellenſchalter. Von großer Bedeutung iſt die richtige Behandlung der abgeſchirmten Leitungen, die die übrige Verdrahtung mehrmals kreuzen. Die Enden der Panzerſchläuche ſollen von der Metallumſpinnung ſorgfältig bloßgelegt werden und dürfen durch eine Hitzeeinwirkung beim Verlöten der feinen zuſammengedrehten Metallfäden keinen Schaden nehmen.

Auf dem letzten Bild entdecken wir das Anſchlußplättchen für das magiſche Auge, deſſen Verbindung mit der Verdrahtung unter dem Grundgeſtell durch die einzelnen Doppellötfahnen erfolgt. Die empfindlichen zwei Leitungen zu Gitter und Anode des magiſchen Auges ſind abgeſchirmt, die Heizleitung iſt verdrillt und getrennt verlegt.

Debold.

Wir wünſchen uns:

Nützliche Kleinigkeiten an Einzelteilen

Wichtige Neuerungen braucht man meiſt gar nicht zu wünſchen; ſie kommen von ſelbſt, da die induſtrielle Entwicklung meiſt auf bedeutende Fortſchritte hinarbeitet. Dagegen wird oft überſehen, Kleinigkeiten, manchmal ſogar Winzigkeiten, richtig durchzubilden, obgleich die Beachtung dieſer Kleinigkeiten dem Baſtler viel Ärger und Kopfzerbrechen ſparen kann.

So wünſchen wir uns, daß auf Drehkondenſatoren genau wie auf Blockkondenſatoren die Kapazität aufgeſtempelt wird, und zwar ſowohl die End-, als auch die Anfangskapazität. Außerdem ſollte die Genauigkeit der Kapazitätskurve angegeben werden.

Wir wünſchen uns ferner, daß die Achſen der Drehkondenſatoren, Umſchalter, Regler uſw. längsgeriffelt werden, damit die Madenſchraube hierin einen guten Halt findet.

Die Schraublöcher der Niederfrequenz-Transformatoren ſollten allgemein — einige Firmen machen bereits eine rühmliche Ausnahme! — ſo angebracht werden, daß man ſie ſenkrecht von oben mit dem Schraubenzieher erreichen kann; die Naſen mit den Löchern für die Befeſtigungsſchrauben müßten alſo länger werden.

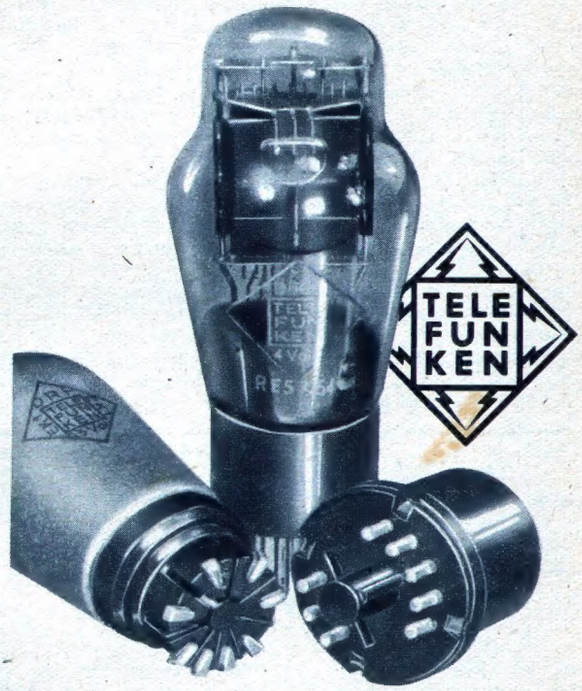
Wir wünſchen uns, daß auf Widerſtänden — Hochohmſtäben und Drahtwiderſtänden — allgemein Wattangaben angebracht werden, damit man die Belaſtungsfähigkeit nicht erſt umſtändlich in Katalogen aufſuchen muß oder gar auf Schätzungen angewieſen iſt.

Wir wünſchen ferner, daß auf Lautſprecherſyſtemen der Wirkungsgrad angegeben wird, daß nicht nur die Röhrenfaſſungen, ſondern auch die Röhrenſockel aus verluſtarmem keramiſchen Material hergeſtellt werden, und daß auch die Spulenanſchlüſſe — auch die der einfachen und billigen Spulen! — eine hochwertige Iſolation bekommen. Was nützt ſonſt eine gute Iſolation bei Röhrenfaſſungen, Umſchaltern, Kondenſatoren uſw., wenn hier wieder billigſtes Hartpapier benutzt wird!

Und wir wünſchen ſchließlich, daß man den ernſthaften Verſuch macht, die Preiſe der Baſtler-Einzelteile ähnlich zu verbilligen, wie z. B. die der Röhren und Empfänger. Einige Beiſpiele: Bei den Röhren koſtete der Typ AK 2 bisher RM. 17.50; er wurde auf RM. 12.35 verbilligt, alſo um rund 30%. Bei den Empfängern koſtete im Baujahr 1935/36 der billigſte Superhet RM. 258.—, im Baujahr 1938/39 nur noch RM. 178.40 — die Verbilligung beträgt 31%. Dagegen wurden die Preiſe für Baſtler-Einzelteile zum Teil nur um 5 bis 10%, zum Teil aber gar nicht herabgeſetzt. Und doch würde der Selbſtbau von Empfängern einen ungeheuren Impuls erhalten, wenn man bei den Einzelteilen ähnliche Preisherabſetzungen vornehmen würde, wie bei Röhren und Empfängern, oder wenn man dem Baſtler zum mindeſtens alle Induſtrie-Einzelteile zugänglich machen würde, die heute — in den ſtark verbilligten, oft auch vereinfachten, in der Leiſtung aber auf hohem Stand gehaltenen Ausführungen — für die neuen im Preis herabgeſetzten Empfänger verwendet werden.

K. Goßlau.

DIE DEUTSCHE WELTMARKE • TELEFUNKEN • DIE DEUTSCHE WELTMARKE •



Ob es die großen Senderöhren sind oder die kleinen Rundfunkröhren im Empfangsgerät:

Telefunken-Röhren sind in der ganzen Welt ein Begriff für Sicherheit und Leistung. Ganz gleich, für welche Konstruktion Rundfunkröhren gebraucht werden: es gibt immer die passenden Telefunken-Röhren. Sie sind so, daß der gewiegte Konstrukteur und der erfahrene Bastler mit ihnen Hochleistungen erzielen. Mit der Entwicklung der »Harmonischen Röhrenserie«, die zum Teil das grundsätzlich neue Aufbauprinzip der Stahlröhrenkonstruktion benutzt, hat die Röhrenentwicklung einen neuen Höhepunkt erreicht.

Technische Auskünfte und technische Unterlagen über sämtliche Telefunken-Röhren bitten wir anzufordern bei:

TELEFUNKEN · Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H. Abteilung Rundfunk, Berlin SW 11, Hallesches Ufer 30, Ruf 66 54 51

TELEFUNKEN

DIE DEUTSCHE WELTMARKE

• TELEFUNKEN • DIE DEUTSCHE WELTMARKE • TELEFUNKEN • DIE DEUTSCHE WELTMARKE • TELEFUNKEN • DIE DEUTSCHE WELTMARKE •

Die Kurzwelle

Neue Fünfpolfenderöhren

Im Kleinfender und im Sender mittlerer Leiftung bieten Fünfpolfenderöhren infolge Wegfalls der Neutralifation, der Notwendigkeit einer geringen Steuerfpannung und der günftigen HF-Leiftung fowie der Möglichkeit, wirtfchaftliche Kunftfchaltungen aufzubauen (Eco-Schaltung; Bremsgittermodulation ufw.), fo große Vorzüge, daß die Röhreninduftrie die Reihe der Fünfpolfenderöhren ftändig erweitert. Zu den bisher bekannten Typen in der Gruppe der bis 1 kW Verluftleiftung hergeftellten, ftrahlungsgekühlten Fünfpolfenderöhren find drei weitere hinzugekommen, zwei Röhren RS 337 und RS 391 mit etwa je 100 Watt Nutzleiftung und eine größere Röhre RS 384 mit etwa 800 W Nutzleiftung.

Von diefen Röhren, die Telefunken herftellt, intereffieren befonders die beiden 100-Watt-Fünfpolröhren. Sie unterfcheiden fich hauptfächlich dadurch, daß die Röhre RS 391 eine indirekt geheizte Oxydkathode aufweift und bei einer Normalheizfpannung von 12,6 V Heizfpannungsfchwankungen zwifchen 11 und 13,5 V ohne wefentliche Änderung der Sendeleiftung gewachfen ift. Neben weiter Heizfpannungstoleranz zeichnet fich die RS 391 durch große Stabilität aus, die fie für transportable Sender aller Art vorzüglich geeignet macht, fowie durch eine verhältnismäßig geringe Anheizzeit zwifchen 30 und 50 Sekunden. Das Syftem der indirekt geheizten Senderöhre bedient fich im Aufbau ftabiler Materialien

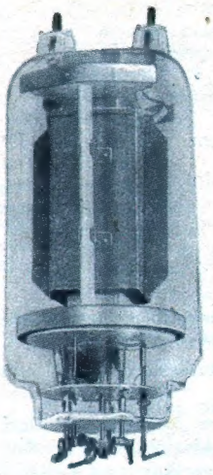
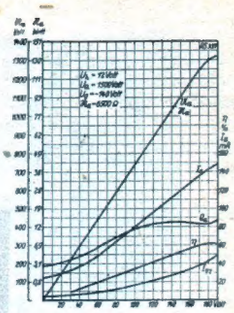


Bild 1. Die Fünfpolfenderöhre RS 391 verwendet Glasbodendurchfchmelzungen, alfo keinen Quetfchfuß.

Bild 2 (rechts): Betriebsdiagramm der Fünfpolfenderöhre RS 337 für Hochfrequenzverftärkung

(Werkbilder: Telefunken - 3)



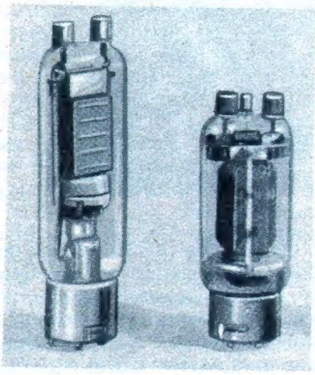


Bild 3. Die beiden neuen 100-Watt - Fünfpolfenderöhren RS 337 (links) und RS 391 (rechts) im Größenvergleich.

Röhre	Nutzleiftung N_a W	Max. Anod.-Verluftleiftung Q_a	Max. Anod.-Spannung U_a V	Normaler Anodenftrom in Schwingbetrieb A	Schirmgitterfpannung max. U_{g_2} V	Schirmgitterverluftleiftung Q_{g_2} max. W	Heizung U_h V	Heizung I_h A	Kathode		Schirmgitter-Durchgriff D_1 %	Verftärkungsfaktor μ	Steilheit S etwa mA/V	Innenkapazitäten C_{ga} etwa pF	Innenkapazitäten C_a etwa pF	Innenkapazitäten C_e etwa pF	Grenzwellenlänge etwa
RS 337	100	110	1500	0,16	500	25	12	2,75	Th	dir.	31	330	2,8	0,04	17	20	4 m
RS 391	100	110	1500	0,15	450	20	12,6	1,4	O	indir.	17	330	4	0,03	15	16	4 m

und verwendet federnde Abftützkonftruktionen, um eine hohe Stoß- und Schüttelunempfindlichkeit zu erzielen. Ein weiterer Fortfchritt ift durch die kleinen Röhrenabmeffungen gegeben. Man ging vom bisher üblichen, ziemlich Raum beanfpruchenden Quetfchfuß ab und verwendet Glasbodendurchfchmelzungen von Molybdändrähten, die übrigens die fchädlichen Leitungslängen verringern ließen. So gelang es, bei entfprechend günftigerem Innenaufbau die Gefamthöhe der neuen Fünfpolfenderöhren (einfchließlich Sockel, ohne Kolbenanfchlüffe) auf die Hälfte der Höhe einer früheren indirekt geheizten Schirmgitterröhre gleicher Leiftung (RS 291) zu verringern. Trotz des kleinen Syftemaufbaues konnte eine Steilheit von etwa 4 mA/V erreicht werden — die Röhre benutzt zu diefem Zweck eine Flachkathode —, und auch die Betriebsreferven find beachtlich. Ebenfo wie der Schweftertyp RS 391 macht die 100-Watt-Fünfpolfenderöhre RS 337 von einer ausreichenden Abfchirmung der Gitter-Anoden-Kapazitäten Gebrauch, wodurch die geringe Kapazität von 0,04 pF max. erzielt wird. Die Röhre RS 337 benutzt eine direkt geheizte Thoriumkathode und befitzt eine etwas geringere Steilheit von 2,8 mA/V. Beide 100-Watt-Röhren können mit einem recht günftigen Wirkungsgrad bis zu rund 4,5 m herunter betrieben werden; fie arbeiten in Gegentaktfchaltung fogar bis zu 3 m herunter. Auch für den Kurzwellenamateur, der im neuzeitlichen Sender ausfchließlich Fünfpolfenderöhren verwendet, find die beiden 100-Watt-Röhren von Bedeutung. Die Reihe der ftrahlungsgekühlten Sende-Fünfpolröhren wird mit zwei weiteren kleineren Typen in abfehbarer Zeit erweitert werden.

Werner W. Diefenbach, D 4 MXF.

Verluftfreie Antennenbuchfen

Der Ifolierftoff, mit deffen Hilfe die Antennenbuchfe eingefetzt wird, foll möglichft verluftfrei fein. Wenn das fchon für den normalen Empfänger gilt, fo ganz befonders für den Kurz- und noch mehr für den immer mehr Bedeutung erlangenden Ultrakurzwellenempfang (Fernfehen!). Bekanntlich wachfen die Verlufte, die durch unzureichende Ifolation auftreten, mit der Frequenz.

Praktifche Buchfenringe aus Trolitul.

(Aufnahme: Vogler)

So ift es zum Beifpiel erforderlich, für die Ultrakurzwellen beftes Material zu nehmen. Dazu gehört auch das jedem Baftler bekannte Trolitul. Aus Unkenntnis wird in diefen Fällen meift ein großes Loch in die Grundgeftellwand gefchnitten, eine Trolitulplatte eingefetzt und darin die Buchfe befeftigt. Dabei geht es doch viel einfacher: Im Handel find feit einiger Zeit Trolitulringe erhältlich, die genau wie die übrigen Buchfenifolierungen gearbeitet find. Das zu bohrende Loch muß 8 mm groß fein; die aufzuwendende Arbeit wird auf ein Mindeftmaß zurückgeführt.

M. Vogler.

DAS WERKZEUG IN DER TUBE

Der waffer feite Kitt für jedes Material, trocknet fchnell, ifoliert, trägt nicht auf. Die Verklebungen find unlösbar, aber elaftifch. Im Flugzeug- und Bootsmodellbau fowie in der Funktechnik befonders bewährt.

DRUGOFA G. M. B. H.
BERLIN W 15

Cohesan H

BASTLER! Sie verfäumen etwas Wichtiges, wenn Sie nicht noch heute das

RIM - Baftel - Jahrbuch 1939

anfordern. 112 Seiten. Viele erprobte Schaltungen vom einfachften Gerät bis zum Stahlröhren-Großfuper mit genauen Werten. Zahlreiche Tabellen und gute Bilder gegen 45 Pfg. Voreinfendung von

RADIO - RIM
MÜNCHEN, BAYERSTRASSE 25

Die Funkfchau gratis

und zwar je einen Monat für jeden, der unferem Verlag direkt einen Abonnenten zuführt, welcher fich auf wenigftens ein halbes Jahr verpflichtet. Statt deffen zahlen wir eine **Werbeprämie von RM. -.70.** Meldungen an den Verlag, München, Luifenftraße Nr. 17.

Rekordbrecher - Sonderklaffe

Allftrom - Wechfelftrom · Zwei Spitzengeräte

. . . es find 2 Schaltungen von den 32 des neuen

Baftler-Preis- und Schaltungsbuches 1939 R

Beftellen Sie dieses kleine Werk noch heute bei

Radio - Bolzinger

dem Förderer der Baftlerzunft

. München, Bayerftraße 15

Ecke Zweigftraße - Telefon 59269, 59259 - 6 Schaufenfter

Radio-Verkäufer gefucht!

Verantwortl. für die Schriftleitung: Ing. Erich Schwandt, Potsdam, Straßburger Straße 8, f. den Anzeigenteil: Paul Walde, München. Druck u. Verlag der G. Franz'fchen Buchdruckerei G. Emil Mayer, München, Luifenftraße 17. Fernruf München Nr. 53621. Poftfcheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Poftabonnement oder direkt vom Verlag Preis 15 Pf. monatlich 60 Pf. (einfchließlich 3 Pf. Poftzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pf. Zuftellgebühr. - DA. 3. Vj. 1938: über 13 000 o. W. - Zur Zeit ift Preisliffe Nr. 4 gültig. - Für unverlangt eingefandte Manufkripte und Bilder keine Haftung. Nachdruck fämtl. Auffätze auch auszugsweife nur mit ausdrückl. Genehmigung d. Verlags.

FUNKSCHAU

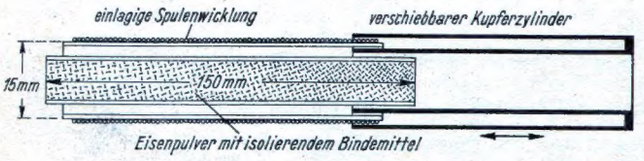
München, 11. Dez. 1938
11. Jahrg. **Nr. 50**
Im Einzelabonnement monatlich 60 Pfennig

Inhalt: 15 Jahre Hochfrequenz-Eisenkernspule / Farbenfernsehen / Rundfunk-Neuigkeiten / Vom Schaltzeichen zur Schaltung: Die Dreipol-Sechspol-Mischstufe / So schaltet man die ECH 11 / Fernsehen - ganz groß / Extrem sparsame Breitband-Endstufe für Allstrom / Schliche und Kniffe / Bastler-Neuheitendienst

15 Jahre HF-Eisenkernspule

Daß die HF-Eisenkernspule bereits ein Alter von 15 Jahren haben soll, wird manchen unter uns überraschen. Wir sind gewohnt, das Jahr 1932 als den Beginn der neuen Spulenentwicklung anzusehen, als durch H. Vogts „Ferrocart" alle maßgebenden Firmen zur Herstellung eisenhaltiger HF-Spulen angeregt wurden. Tatsächlich ist aber die HF-Eisenkernspule bedeutend älter. Als eigentlicher Erfinder ist W. Scheppmann von der Firma Lorenz zu bezeichnen, der in den Jahren 1920/23 die ersten eisenhaltigen Rundfunkspulen entwickelte, die einen Kern aus feinem Eisenpulver mit isolierendem Bindemittel besaßen und damit im Grund den heutigen Massekernen entsprechen. Auch das heute viel benutzte Verfahren, die Eisenpartikel vor der Vermengung mit dem Isolier- und Bindemittel einzeln für sich durch einen chemischen Prozeß mit einer dünnen Isolierhaut zu umgeben, wurde damals schon angewandt.

Die Verwendung von Eisenkernspulen erfolgte einmal, um den Raumbedarf der Empfänger herabzusetzen, welchem Wunsch die riesigen Spulengebilde der damaligen Zeit im Wege standen. Im Jahr 1923 — also schon zu Beginn der deutschen Rundfunkentwicklung — kamen die ersten Empfänger mit den neuen Spulen auf den Markt, die wegen ihrer kleinen Abmessungen bei guter Leistung in Fachkreisen ziemliches Aufsehen erregten, und die zum Teil heute noch in einzelnen Nachrichtenbüros ihren Dienst versehen.



Eine der ersten Hochfrequenz-Empfängerspulen mit Eisenkern, wie sie schon 1923 in Lorenz-Rundfunkempfängern zur Verwendung kamen. (Zeichnung Boucke)

Die ersten Eisenkernspulen für den hochfrequenten Empfängerbau besaßen längliche Zylindergestalt, waren etwa 15 cm lang und hatten einen Durchmesser von etwa 1 cm. „Ferrum reductum" diente als Ausgangsmaterial zur Anfertigung der Kerne, wozu außerdem noch Schellack und Paraffin herangezogen wurden. Die Kernmasse wurde in flüssigem Zustand unter mäßigem Druck in dünnwandige Isolierhülsen gefüllt. Nur die Langwellenspulen enthielten einen Kern aus geschichteten Eisendrähten und an Stelle der einlagigen Wicklung der Mittelwellenspule eine mehrlagige Stufenwicklung. Zwar war die langgestreckte Spulen- und Kernform nicht besonders günstig für die Verlustarmut und führte zusammen mit der geringen Permeabilität jener ersten Kerne zu der verhältnismäßig hohen Dämpfung von $\frac{R}{\omega \cdot L} = 1{,}5 \ldots 2\%$ (moderne HF-Spulen haben wegen der geschlossenen Kernform und des gedrängten Aufbaus sowie wegen der höheren Kernpermeabilität Dämpfungen von nur rund 0,3%). Dafür bot aber die langgestreckte Form die Möglichkeit, eine Permeabilitätsabstimmung durch Verschieben der Spule auf dem Kern vorzunehmen. Um den hierbei erzielbaren Frequenzumfang zu vergrößern, wurde gleichzeitig eine Selbstinduktionsveränderung durch eine übergeschobene Kupferhülse vorgenommen. Auf diese Weise gelang es, die Abstimmkondensatoren zu erübrigen, was den Geräteabmessungen zusätzlich sehr zugute kam.

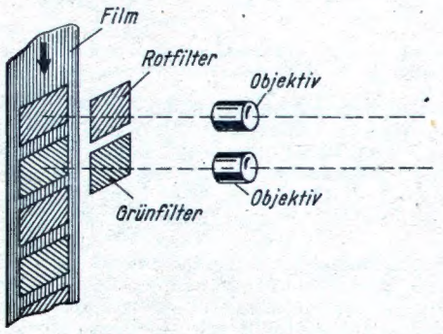
Den Hochfrequenz-Eisenkernspulen des Jahres 1923 war kein dauernder Erfolg beschieden, da bald darauf die Luftspulen durch günstigeren Aufbau (Honigwabenspulen, Kreuzwickelspulen usw.) einen Gütevorsprung erlangten, dem gegenüber die etwas geringere Größe der Eisenkernspulen nichts zu sagen hatte. Erst neun Jahre später wurde die Bedeutung der Eisenkernspule für die Hochfrequenztechnik durch H. Vogt neu erkannt, dessen Spulen mit eng konzentriertem Feld sich zugleich als wesentlich besser und kleiner erwiesen, als die besten Luftspulen. H. Boucke.

Farbenfernsehen

Wenn wir uns in den nachstehenden Abschnitten mit dem Farbenfernsehen beschäftigen und die außerordentlichen Schwierigkeiten des Farbenfernseh-Problems verstehen wollen, müssen wir uns zunächst einmal mit den technischen Bedingungen und Voraussetzungen der Farbenfernsehtechnik vertraut machen.

Ebenso wie es unmöglich ist, ein Fernsehbild als Ganzes zu übertragen — wir müssen es bekanntlich in Zeilen und Bildpunkte zerlegen und es zeilenförmig wieder aufbauen —, ist es nicht möglich, ein farbiges Bild als Ganzes zum Empfänger zu schicken. Auch hier ist es notwendig, die Farben in ihre spektralen Grundbestandteile (Grundfarben) aufzuteilen und am Empfangsort die Farben des Originalbildes wieder aus den Grundfarben zusammenzusetzen. Hierzu sind uns von der Farbenphotographie her zwei Verfahren bekannt:

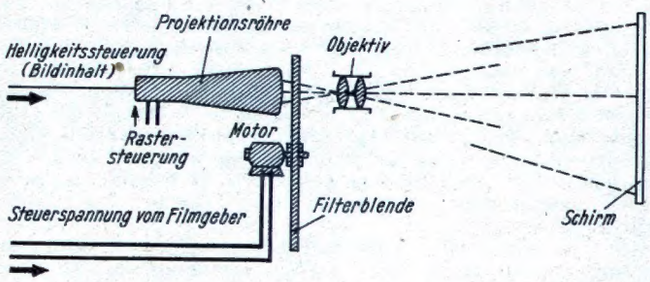
1. Das subtraktive Verfahren, bei dem das Farbenbild so erhalten wird (z. B. beim Buchdruck), daß man drei einfarbige Bilder übereinanderlegt (übereinanderdruckt) und zur genauen Deckung bringt, wodurch dann die Mischfarben entstehen;
2. die additive Methode, bei der unser Auge die Farbenmischung auf optischem Wege vornimmt: es empfängt ebenfalls wieder drei einfarbige Teilbilder — oder besser gesagt, drei einfarbige Lichtarten —, bringt sie zur Deckung und erzeugt so die Mischfarben. Bei der subtraktiven Methode mischt man also Farbstoffe (die übereinandergelegten gefärbten Teilbilder), bei der additiven Methode dagegen Lichtarten (das Auge erhält nacheinander oder gleichzeitig die Lichteindrücke der Farbteilbilder).



Links: Prinzip der Farbenfilmaufnahme für das Farbenfernsehen.

(Zeichngn.: Herrnkind)

Unten: Prinzip der Wiedergabe beim Farbenfernsehen.



Wenn wir aber bei der Bildwiedergabe (Bildsynthese) aus den drei Grundfarben die Mischfarben herstellen wollen, müssen wir bei der Aufnahme zuerst einmal die Mischfarben in ihre Grundfarben zerlegen (Bildanalyse). Statt einer einzigen Aufnahme sind also drei Teilaufnahmen zu machen, wobei durch entsprechende Aufnahme-Lichtfilter die Teilfarben (Grundfarben) ausgefiltert werden. Beim subtraktiven Verfahren färbt man die Teilbilder dann in den zu den Aufnahmefiltern komplementären Farben ein und bringt alle drei Bilder zur Deckung, während bei der additiven Methode die Teilbilder durch farbige Lichtbündel gefärbt werden, wobei die Farben der Wiedergabefilter

den Aufnahmefiltern entsprechen. Damit ergeben sich für die Bildzusammensetzung folgende Unterschiede:

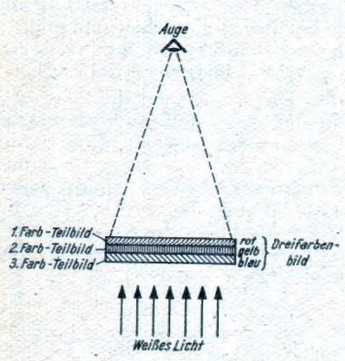
Subtraktives Verfahren.

Die Teilbilder liegen unmittelbar als gefärbte Teilbilder übereinander, das durchfallende (oder auffallende) Licht wird nach dem Passieren der einzelnen Farbteilbilder immer schwächer, es wird vermindert oder subtraktiert. Die entstehende Mischfarbe aus zwei Grundfarben ist in diesem Falle stets dunkler als die einzelnen Grundfarben. Rot + Blau = Violett, Gelb + Blau = Grün, Rot + Gelb = Orange usw. Die drei Grundfarben Rot + Gelb + Blau ergeben Schwarz.

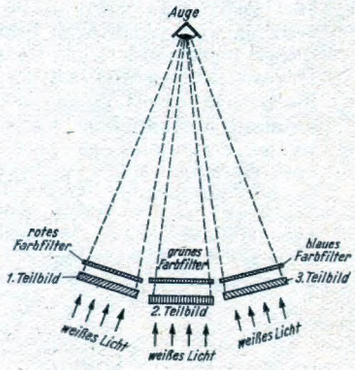
Additives Verfahren.

Die Teilbilder werden dem Auge einzeln zugeleitet und durch farbige Lichtbündel gefärbt, die den Aufnahmefiltern entsprechen. Im Auge addieren sich dann die Lichtteilbilder, und zwar erhält man durch Mischen von zwei Lichtarten folgende Farben, wobei die Mischfarbe stets heller ist als die einzelnen Grundfarben (Lichtfarben). Grün + Rot = Gelb, Rot + Cyanblau = Rosa, Grün + Indigo = Wasserblau usw. Die drei Grundfarben Rot + Grün + Blau ergeben Weiß.

Damit haben wir die grundlegenden Unterschiede der beiden Dreifarbenverfahren kennengelernt. Das von der Forschungsanstalt gezeigte Farbenfernsehen (180 Zeilen ohne Zeilensprung) hatte das additive Verfahren zur Grundlage, jedoch mit einer Einschränkung: es wurde nicht mit drei Farben gearbeitet, sondern nur mit zwei Teilfarben. Somit basiert das von der Forschungsanstalt entwickelte Farbenfernseh-Verfahren auf dem von Smith und Urban (um 1902—1903) ausgearbeiteten Kinemacolor-Zweifarbenfilmsystem. Selbstverständlich ist mit der Teilung des gesamten Spektralbereichs in nur zwei Teile niemals eine exakte Naturfarbenwiedergabe zu erreichen, doch gelingt es, bei geschickter Teilung des Spektrums auch einen weißlichen Farbton zu erhalten.



Die Farbensynthese beim subtraktiven Dreifarbenverfahren.



Die Farbensynthese beim additiven Dreifarbenverfahren.

Wie aus unserer Zeichnung zu ersehen ist, erfolgt die Aufnahme der beiden Teilbilder — das eine hinter einem Orange-Rot-Filter, das andere hinter einem Grün-Blau-Filter — gleichzeitig. Die gleichzeitige Aufnahme ist notwendig, um bei schnell bewegten Objekten, die von einem Teilbild zum andern schon ihre Lage verändern und daher bei der Vorführung sich nicht mehr genau decken würden, Farbsäume zu vermeiden. Die Bildfrequenz beträgt normal 25 Bilder pro Sekunde. Auf dem entwickelten Negativfilm erscheinen dann hintereinander immer zwei zusammengehörende Teilbilder, die sich nur durch verschiedene Schwärzung unterscheiden. Dementsprechend wechseln sich auf dem (schwarzweißen) Positivfilm das hinter dem Rotfilter aufgenommene Teilbild und das hinter dem Grünfilter aufgenommene Teilbild ständig ab. Diese Teilbilder müssen jetzt wieder durch Lichtfilter gefärbt werden, und zwar das grüne Teilbild durch ein Grünfilter und das rote Teilbild durch ein Rotfilter. Das Färben der Teilbilder besorgt hierbei eine rotierende Farbblende. Während die Filterblende beim Zweifarbenfilmverfahren außerordentlich einfach aufzubauen ist, war das Farbproblem beim farbigen Fernsehen nur sehr schwer zu lösen, da hier das Bild bekanntlich zeilenförmig erzeugt wird, während es beim Film sofort als Ganzes dasteht.

Bei der Vorführung des Farbenfernsehens auf der Rundfunkausstellung wurden die Bilder des Positivfilmes auf der Empfangsseite auf dem Schirm einer rein weiß leuchtenden Projektionsröhre (Spannung 15—20 kV) erzeugt und mit Hilfe einer lichtstarken Projektionsoptik (1 : 2,8) auf einen 40×50 cm großen Schirm projiziert. Zwischen der Braunschen Röhre und der Optik rotiert die Blendenscheibe mit den eingesetzten Farbfiltern, die mit dem Bildwechsel am Filmgeber unbedingt gleichphasig laufen muß, andernfalls Farbverschiebungen auftreten würden. Denn die Grundbedingung für das additive Verfahren ist ja, daß das hinter dem Rotfilter aufgenommene Teilbild mit rotem Licht durchleuchtet wird und das grüne Teilbild mit grünem Licht.

Wie bereits gesagt, läßt sich mit einem Zweifarbenverfahren niemals eine naturgetreue Farbwiedergabe erreichen, weil von den drei Grundfarben, die beispielsweise zur Herstellung eines reinen Weiß unbedingt erforderlich sind, die eine fehlt. Trotzdem war bei dem Farbenfernsehen der Forschungsanstalt ein annähernd weißlicher Farbton vorhanden, was eben auf eine sehr glückliche Teilung des Lichtspektrums zurückzuführen ist.

In Zukunft wird man das Farbenfernsehen selbstverständlich nicht auf die Vorführung von Filmen beschränken, die zudem für das farbige Fernsehen eigens erst aufgenommen werden müssen. Wahrscheinlich wird man auch hier den Bildfänger einsetzen, vielleicht mit zwei lichtempfindlichen Mosaikschichten, und den Zeilensprung mit zum Aufbau von Zweifarben-Fernsehbildern benutzen. Das endgültige Ziel ist natürlich das Dreifarben-Fernsehen, mit dessen verschiedenen Verfahren sich das Farbenfernseh-Labor der Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost ebenfalls beschäftigt.

O. P. Herrnkind.

RUNDFUNK-NEUIGKEITEN

Mehr als 10 Millionen Rundfunkteilnehmer

Die Zahl der Rundfunkempfangsanlagen hat nunmehr auch im alten deutschen Reichsgebiet die zehnte Million überschritten. Sie betrug am 1. November 1938 im Altreich 10 098 188 gegenüber 9 754 677 am 1. Oktober. Im Laufe des Monats Oktober ist mithin eine Zunahme von 343 511 Rundfunkteilnehmer (3,5 v. H.) eingetreten. Die Zahl der gebührenfreien Anlagen betrug am 1. November 650 759.

16. Große Deutsche Rundfunkausstellung 1939

Der Präsident der Reichsrundfunkkammer hat den Termin für die 16. Große Deutsche Rundfunkausstellung 1939 festgesetzt: die Ausstellung findet vom 28. Juli bis 6. August 1939 statt.

Funk-Alarm-Signal für notgelandete Flugzeuge

Das Problem des notgelandeten und danach unauffindbaren Flugzeuges hat die amerikanischen Funktechniker zu einer neuen Erfindung veranlaßt. Ein kleiner Kurzwellensender mit sehr geringen Ausmaßen soll künftig in das Rumpfende des Flugzeuges eingebaut werden, da erfahrungsgemäß dieser Teil des Flugzeuges von etwaigen Zerstörungen am wenigsten betroffen wird. Bei einer Notlandung wird der Sender selbsttätig ausgelöst; er sendet dann 48 Stunden lang in regelmäßigen Abständen ein vorher vereinbartes Notsignal, das die Auffindung der notgelandeten Maschine besonders in einsamen Gegenden wesentlich erleichtert. Während des Fluges kann der Pilot im Führersitz jederzeit kontrollieren, ob sich der kleine Sender nicht zufällig schon in Betrieb gesetzt hat. Andererseits aber kann der Flugzeugführer von sich aus den Sender einschalten, wenn er etwa eine Notlandung schon voraussehen kann.

Rundfunk auf deutschen Eisbrechern

Verschiedene in Stettin stationierte Eisbrecher haben bei einer Erneuerung ihrer Inneneinrichtungen auch Rundfunkanlagen bekommen. In die wohnlich eingerichteten Schlafräume und Messen sind moderne Lautsprecheranlagen eingebaut worden, so daß die Seeleute beim Ausruhen von ihrem schweren Dienst im Stettiner Haff auch den deutschen Rundfunk als unterhaltenden und belehrenden Freund an Bord haben können.

Plastische Hörvorführungen

Auf der letzten Tagung der Kinotechnischen Gesellschaft in Berlin wurden plastische Hörvorführungen geboten; ein Orchesterkonzert wurde über zwei getrennte Telephonleitungen aus der Singakademie nach einem Kino übertragen. Besonders eindrucksvoll aber war ein Tonfilmstreifen, der mit räumlicher Akustik aufgenommen worden war. Durch die veränderte Art des Toneindruckes erhält auch das Bild eine Tiefe und Räumlichkeit, denn man kann nunmehr unterscheiden, ob die Musik von links oder von rechts kommt, von vorn oder von hinten.

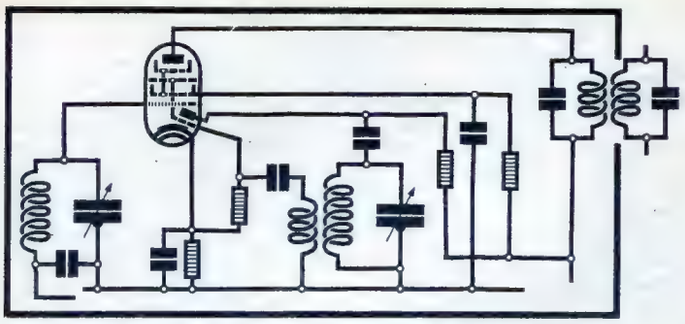
Plastisches Hören ist für den Film durchaus möglich und als Fortschritt zu begrüßen. Beim Rundfunk dürfte die Verwirklichung auf erhebliche Schwierigkeiten stoßen, denn jede Sendung müßte auf zwei verschiedenen Wellenlängen verbreitet werden.

Empfänger mit selbsttätiger Scharfabstimmung führen

Das Empfängerprogramm 1939 der Vereinigten Staaten weist unter den Stand- und Schrankgeräten 83 %, unter den Tischgeräten 58 % mit selbsttätiger Scharfabstimmung auf. Von den 83 % der Standmodelle werden 18 % mit Motorabstimmung ausgestattet, während 50 % induktiv oder kapazitiv voreingestellte Kreise besitzen.

Fernsehempfänger zum Selbstbau für 100 Dollar

Eine amerikanische Fabrik liefert einen Bausatz für einen 16-Röhren-Fernsehempfänger, mit dem das 441-Zeilen-Bild empfangen werden kann; die Bildröhre hat einen Schirmdurchmesser von 125 mm, und der Gesamtpreis der Einzelteile beträgt rund 100 Dollar (einschließlich Röhren).



Vom Schaltzeichen zur Schaltung 63. Folge

Die Dreipol-Sechspol-Mischstufe

Aussehen und Bedeutung des Schaltbildes.

Ganz links erkennen wir den Abstimmkreis, über den die Empfangsspannung an die Mischröhre gelangt. Diese Röhre enthält einen Sechspolteil, dem ein kleiner Dreipolteil angegliedert ist.
Der Sechspolteil verarbeitet die Empfangsspannung zusammen mit der Hilfsspannung zu der Zwischenfrequenzspannung. Dies setzt voraus, daß die Hilfsspannungsfrequenz von der Frequenz der Empfangsspannung um den Betrag der Zwischenfrequenzspannung abweicht.
Mit dem Dreipolteil wird die Hilfsspannung erzeugt, die mit der Empfangsspannung gemischt werden muß. Die Frequenz der Hilfsspannung ist durch den in der Mitte des Schaltbildes eingetragenen Schwingkreis bestimmt, der „Hilfsschwingkreis" oder „Ozillatorkreis" genannt wird. Dieser Kreis liegt unter Vermittlung eines Kondensators an der Anode des Dreipolteils und ist mit dessen Gitter über eine Spule und einen Kondensator gekoppelt, wodurch eine Rückkopplungsschaltung entsteht.
Ganz auf der rechten Seite zeigt das Schaltbild das erste Zwischenfrequenzbandfilter des Empfängers. An diesem Bandfilter tritt die aus der Mischung hervorgehende Zwischenfrequenzspannung auf; sie wird von dort dem Steuergitter der nächsten Röhre zugeleitet.

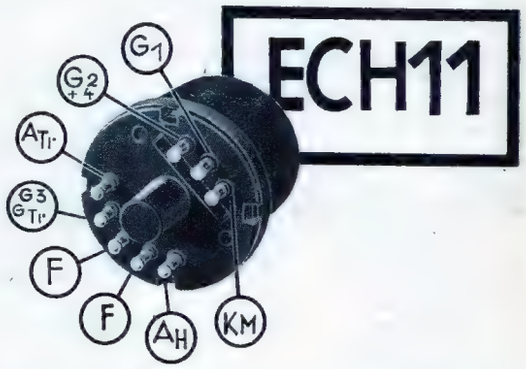
Die außer den Abstimmkreisen und der Röhre vorhandenen Teile.

Wiederum gehen wir das Schaltbild von links nach rechts durch. Im linken Abstimmkreis ist zwischen dem Gestellanschluß des Drehkondensators und dem unteren Ende der Spule ein Kondensator eingefügt. Dieser soll die Spule für Gleichstrom vom Gerätegestell abtrennen und so den Kurzschluß der — dem ersten Steuergitter des Sechspolteils zugeführten — Regelspannung verhindern. Für den Abstimmkreis selbst hat der Kondensator keine Bedeutung. Indem man ihm nämlich eine große Kapazität gibt, sorgt man dafür, daß er für Hochfrequenz einen möglichst geringen kapazitiven Widerstand aufweist und so den Schwingkreis praktisch nicht beeinflußt.
Zwischen der Kathode der Mischröhre und dem Empfängergestell befindet sich der Kathodenwiderstand, der vom gesamten Kathodengleichstrom der Röhre durchflossen wird und so die Grundgittervorspannung bewirkt. Ihm parallel ist der Kathodenkondensator geschaltet, der die Gittervorspannung dadurch beruhigt, daß er sowohl für die Hochfrequenzströme als auch für den Zwischenfrequenzstrom einen Kurzschluß darstellt.
Das Dreipolgitter steht mit der Kathode über einen Widerstand in Verbindung, der die Hilfsspannung begrenzen soll. Das geschieht in folgender Weise: Über die Kopplungsspule wirkt die Hilfsspannung auf das Dreipolgitter. Folglich wird die Gittervorspannung augenblicksweise positiv, wobei ein Gitterstrom fließt. Dieser geht über den erwähnten Widerstand nach der Kathode und erzeugt dabei in dem Widerstand einen Spannungsabfall, der einer negativen Gittervorspannung gleichkommt. Die Vorspannung nimmt mit wachsender Hilfsspannung zu. Das bedeutet eine Verschiebung des Arbeitsbereiches in Gebiete geringerer Steilheit der Röhre. Mit abnehmender Steilheit aber wird die Hilfsspannung geringer. Auf diese Weise sorgt der Gitterwiderstand, der einige Zehntausender von Ohm aufweist, für eine gleichbleibende Hilfsspannung. Der Gitterkondensator, der mit einigen Zehnern von Picofarad bemessen wird, verhindert, daß die Kopplungsspule die Gittervorspannung kurzschließt.
Über den rechts vom Hilfsschwingkreis eingetragenen Anodenwiderstand ist die Anode des Dreipolteils mit der Anodenstromquelle verbunden. Der Hilfsschwingkreis liegt über einen Kondensator an dieser Anode. Man könnte daran denken, die Spule des Hilfsschwingkreises unmittelbar für die Anodenstromzuleitung auszunutzen. Die hierdurch mögliche Ersparnis des Anodenwiderstandes und des Anodenkondensators sowie die mit dem Beiseitelassen des Anodenwiderstandes verknüpfte Verminderung der Hilfsschwingkreisdämpfung müßten jedoch durch die — in diesem Fall notwendige — Gleichstromtrennung zwischen der Schwingkreisspule und dem Rotor des zugehörigen Drehkondensators erkauft werden.
Schließlich erkennen wir in dem vorliegenden Schaltbild noch den Schirmgittervorwiderstand und den Schirmgitterkondensator. Die Tatsache, daß hier kein Schirmgitter-Spannungsteiler, sondern nur ein einfacher Vorwiderstand benutzt wird, verrät uns die Anwendung der gleitenden Schirmgitterspannung.

Die Forderungen an die Mischstufe.

Die Mischstufe soll die Bildung der Zwischenfrequenzspannung so vornehmen, daß weder die Hilfsspannung auf den Empfangskreis einwirken kann, noch die Empfangsspannung in der Lage ist, die Hilfsspannung mitzunehmen und dadurch den notwendigen Frequenzunterschied beider Spannungen zu beseitigen. Nebenbei dürfen weder die Hilfsspannung noch die Zwischenfrequenzspannung zu starke Oberwellen ausbilden. Schließlich verlangt man heute, daß die Mischstufe regelbar ist.
Von der Dreipol-Sechspol-Mischstufe werden alle diese Forderungen hinreichend erfüllt: Die gegenseitigen Beeinflussungen zwischen Hilfs- und Empfangskreis sind dadurch verhindert, daß die Hilfsspannung in einem besonderen Röhrenteil erzeugt wird, und daß sie den Sechspolteil über ein zwischen zwei Schirmgitter eingefügtes Gitter beeinflußt, das deshalb weder mit dem ersten Steuergitter noch mit der Anode zusammenwirken kann. Die Regelbarkeit läßt sich mit Hilfe des ersten Steuergitters bei wahlweise fester oder gleitender Schirmgitterspannung in derselben Weise erreichen wie bei den mit Fünfpol-Regelröhren bestückten Verstärkerstufen. Durch den besonderen Dreipolteil werden die Oberwellen in ausreichendem Maße abgeschwächt. F. Bergtold.

So schaltet man die



Im Verfolg der Verbesserung der Mischröhren wurde in der Stahlröhre ECH 11 ein Typ geschaffen, der nicht nur hinsichtlich seiner Regeleigenschaften den verschiedensten Erfordernissen anpaßbar ist, sondern der auch vorzügliche Kurzwelleneigenschaften hat — ist doch auf der Großen Deutschen Rundfunkausstellung 1938 ein Empfänger erschienen, der unter Verwendung dieser Röhre bis zu 4,8 m Wellenlänge herunter arbeitet. Durch die geringeren Gitter-Kathodenabstände ist der Eingangswiderstand vergrößert worden; außerdem konnte dadurch die Raumladungskapazität vermindert und demzufolge auch die Änderung dieser Raumladungskapazität beim Regeln verkleinert werden. Die kurzen Zuleitungen setzen die Induktivitäten in der Röhre herab, und der kleinere Durchgriff sowie die größere Steilheit des Dreipolsystems im Verein mit dem kleineren Ozillatorwechselspannungsbedarf erlauben eine losere Rückkopplung und damit eine so

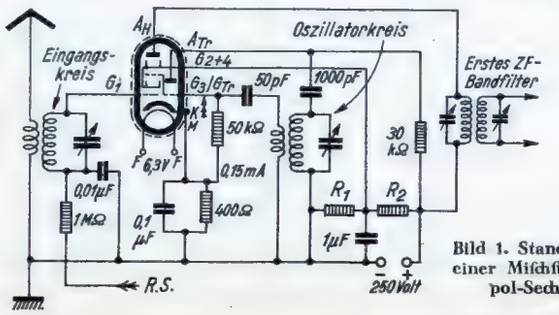
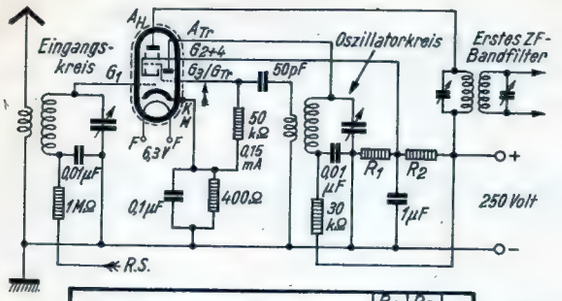


Bild 1. Standard-Schaltung einer Mischstufe mit Dreipol-Sechspolröhre.



		R_1	R_2	
Für	Feste Schirmgitterspannung	50	30	kΩ
	Gleitende Schirmgitterspannung	—	50	

Bild 2. Mischschaltung mit Serienspeisung des Oszillatorkreises.

weitgehende Verminderung der Frequenzverwerfung, daß man der Röhre gegebenenfalls die volle Regelspannung zuführen kann. Zudem hat man die Wahl, ob man bei fester Schirmgitterspannung mit geringerer Regelspannung, also „schnell" regeln und dabei gewisse Nachteile hinsichtlich Kreuzmodulation und Modulationsverzerrungen mit in Kauf nehmen, oder „langsam" — bei größerer Regelspannung und gleitender Schirmgitterspannung — regeln will und dann größte Kreuzmodulations- und Modulationsverzerrungsfreiheit erhält.

Die Schaltung nach Bild 1 ist für Dreipol-Sechspol-Misch-Regelröhren heute schon standardisiert, wenn auch gewisse Unterschiede in der Bemessung gegenüber den für die Röhre ACH 1 gültigen Schaltungen vorhanden sind. Der durch einen induktionsfreien Kondensator überbrückte Kathodenwiderstand ist hier 400 Ω groß; der Gitterableitungswiderstand des Dreipolteils der Röhre ist größer als bei der ACH 1. Bei der Verwendung der Röhre auch für Kurzwellen ist es zu empfehlen, parallel zu dem 0,1-µF-Überbrückungskondensator für den Kathodenwiderstand noch einen flachen (nicht gerollten) Glimmerkondensator von 5000 bis 10000 pF zu schalten; das gleiche gilt für den Schirmgitter-Erdungskondensator, der hier mit 1 µF angegeben ist, gegebenenfalls aber auch geringere Kapazität haben kann. Für Kurzwellen ist weiter anzuraten, an der durch einen Pfeil markierten Stelle, also direkt vor dem Gitter des Dreipolteils (G_3/G_{Tr}), einen Widerstand von 50 bis 200 Ω einzuschalten. Er hat folgenden Zweck: Bei Verwendung eines 500-cm-Abstimmkondensators und entsprechender Spulen muß man die Rückkopplung so fest machen, daß die Oszillatoramplitude bei ganz hereingedrehtem Kondensator, also recht ungünstigem Selbstinduktions-Kapazitätsverhältnis, noch ausreicht und durch den 50-kΩ-Gitterwiderstand des Oszillators rund 0,15 mA fließen läßt. Beim Herausdrehen des Kondensators tritt dann gewöhnlich ein starkes Ansteigen der Oszillatoramplitude ein, das u. U. schädlich sein kann. Schaltet man nun vor das Gitter der Röhre einen Widerstand, so bildet dieser mit der Gitter-Kathode-Kapazität der Röhre einen frequenzunabhängigen Spannungsteiler, der mit steigender Frequenz (Herausdrehen des Abstimmkondensators) die Teilspannung am Gitter vermindert, also der oben geschilderten Erscheinung entgegenwirkt. Die Anwendung dieses Vorwiderstandes empfiehlt sich auch beim Einbereich-Superhet.

Die Ankopplung des Oszillator-Schwingkreises erfolgt hier über einen Kondensator, der die Hochfrequenzschwingungen durchläßt (1000 pF), während der 30-kΩ-Widerstand, der die Gesamtspannung auf den für die Oszillatoranode erforderlichen Betrag herabsetzt, gleichzeitig die Stelle einer Hochfrequenzdrossel vertritt („Parallelspeisung"). Für die Schirmgitter der Röhre (G_2 und G_4) ist ein Spannungsteiler eingezeichnet, der bei „schneller" Regelung verwendet wird, während dann, wenn man gleitende Schirmgitterspannung anzuwenden wünscht, der Widerstand R_1 fortbleibt und nur R_2 als Vorwiderstand arbeitet. Soll in einem Empfänger außer der ECH 11 noch — in der Zwischenfrequenzstufe — die EBF11 verwendet werden, so kann man die Schirmgitter beider Röhren zusammenschalten und dann als gemeinsamen Vorwiderstand einen solchen von 30 kΩ nehmen.

Die Zuführung der Regelspannung (R.S.) an das erste Gitter (G_1) der ECH 11 erfolgt entweder in der in Bild 1 gezeigten Weise, bei der das Vorhandensein eines Drehkondensators mit voneinander isolierten Rotoren vorausgesetzt ist (Calitachse), oder nach Bild 2; hier ist der 0,1-µF-Kondensator mit in den Schwingkreis aufgenommen. Im letzteren Falle muß ein sehr guter, dämpfungsarmer Glimmerkondensator verwendet werden, da andernfalls der Schwingkreis zu sehr gedämpft wird.

Noch eine weitere Abweichung ist in Bild 2 zu finden. Nicht immer ist es wünschenswert, parallel zum Oszillatorschwingkreis einen Widerstand von 30 kΩ liegen zu haben, wie das in Bild 1 (über den 1000-pF-Kopplungskondensator) der Fall ist. Man hat dann u. U. Schwierigkeiten, die notwendige Oszillatorwechselspannung bereitzustellen. Auch muß bei niedrigeren Speisespannungen gegebenenfalls der Wert dieses Widerstandes noch vermindert werden, so daß sich dann die Schwierigkeiten vergrößern. In solchen Fällen geht man gern zur „Serienspeisung" des Oszillatorkreises über und legt in den Kreis einen dämpfungsarmen Kondensator, der einen Kurzschluß der Anodengleichspannung verhütet, Hochfrequenz jedoch durchläßt (0,01-µF-Glimmerkondensator). Der 30-kΩ-Widerstand liegt dann nicht mehr parallel, sondern in Reihe zum Schwingkreis und kann diesen nicht mehr dämpfen.

Die Bemessung der Widerstände R_1 und R_2 für feste oder gleitende Schirmgitterspannung ist in der beistehenden kleinen Tabelle angegeben; für gleitende Schirmgitterspannung wird — wie bereits erwähnt — in beiden Schaltungen nur R_2 verwendet.

Rolf Wigand.

Fernsehen - ganz groß

Schluß des Aufsatzes über Fernseh-Großbild-Projektion aus Heft 49

Die Gradation — das Sorgenkind bei Großbild-Projektion.

Sehr schwierig für die Erzeugung guter Projektionsbilder ist es, eine gute Gradation zu erreichen, die neben der Schärfe bestimmend ist für die Qualität des Bildes. Allerdings liegt dies in erster Linie an den Eigenschaften des Braunschen Rohres, dessen Lichtsteuerkennlinie nicht linear ansteigt (in den Bildröhren für Heimempfänger konnte man in diesem Jahr die Kennlinien fast gerade erzielen). Bei sehr großer Strahlstromstärke verbreitert sich ferner der Leuchtfleck, manchmal noch sehr plötzlich, so daß eine starke Überstrahlung der hellsten Stellen im Bild auftritt. Einfachste, aber leider nicht durchführbare Abhilfe besteht in Begrenzung der Bildröhren-Aussteuerung. Allein angewendet bleibt jedoch das Bild zu dunkel. Man benötigt aber gerade für Projektionszwecke ein helles Bild und kann daher die Helligkeitsbegrenzung allein schwerlich durchführen.

In Bild 5 erkennt man gestrichelt die Helligkeitskurve einer Projektionsröhre; man sieht, wie diese nach langsamem linearen Anstieg plötzlich sehr steil wird, so daß ein Überstrahlen mit Sicherheit zu erwarten ist. Als Gegenmittel dienen Entzerrerstufen, die die Verstärkung entgegengesetzt dem Verlauf der Helligkeitskurve beeinflussen. Bild 5 (ausgezogene Linien) zeigt Beispiele solcher Verstärkungskurven, die tatsächlich auf eine Begrenzung der Spitzenlichter hinauslaufen. Gleichzeitig — und das ist wichtig — werden die Schattenpartien des Bildes aufgehellt, wie die Verstärkungskurven zeigen, so daß die Bilder trotz verringerter Spitzenhelligkeit sehr viel heller und von besserer Qualität erscheinen.

Über diese Entzerrerstufen sowie über Gradationsveränderungen durch Röhrenkennlinien und Abhängigkeit der Gradation von den Zeitkonstanten des Bildgleichrichters soll nicht näher berichtet werden, da dies der vorhandene Raum verbietet.

Projektionsschirme in der Praxis.

Vorerst sei noch kurz auf das Linsensystem eingegangen. Wir erwähnten bereits die Bildgröße auf dem Fluoreszenzschirm. Sie ist ebenfalls das Ergebnis eines Kompromisses, da man große Bilder in Hinblick auf die Schirmbelastung wünscht, kleine Bilder dagegen mit Rücksicht auf die Größe der Abbildungsoptik. Große Bilder erfordern Linsen großen Durchmessers, die bei der notwendigen großen relativen Öffnung von 1 : 1,4 bis 1 : 1,9 fast unerschwinglich teuer würden. Gleichzeitig soll die Brennweite recht kurz sein; ihre Grenze liegt darin begründet, daß die Linse das Bild von etwa 8—9 cm Durchmesser bis zum Rand scharf abbilden soll.

Die von einer solchen lichtstarken Linse durchgelassene Lichtstärke ist trotzdem recht gering. Verstehen wir unter dem Wirkungsgrad des optischen Systems das Verhältnis des durch die Linse in einem bestimmten Element der Projektionsfläche vereinigten Lichtstromes zu demjenigen Lichtstrom, der von dem entsprechenden Flächenelement des Gegenstandes (Fluoreszenzschirm) insgesamt ausgestrahlt wird, so errechnet sich ein solcher von etwa 4% [1]).

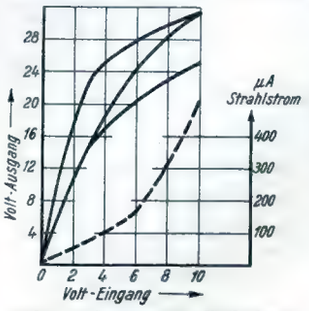


Bild 5. - - - bedeutet die Helligkeitskurve einer Braunschen Röhre für Projektion, die ausgezogenen Linien sind Beispiele für Verstärkungskurven der Entzerrerstufen für die Verbesserung der Gradation (siehe Text).

Dieser schlechte Wert erklärt sich, weil die Fluoreszenzschicht annähernd nach dem Lambertschen Gesetz strahlt; ferner sind Absorbtions- und Reflexionsverluste im optischen System zu berücksichtigen.

Man muß daher die von der Linse durchgelassene Lichtmenge restlos nutzbar machen. Projiziert man nämlich das Fluoreszenzbild auf eine diffus reflektierende Wand z. B. in 20facher Vergrößerung, so wird die Leuchtdichte nur etwa den 0,0002fachen Betrag von derjenigen auf dem Bildschirm der Projektions-

[1]) M. Wolf, Philips techn. Rundschau, 2/8, Seite 251 ff.

Bild 6. Bildwandphoto eines Großprojektionsbildes mit 441 Zeilen.

röhre betragen. Deſſen Spitzenhelligkeit beträgt etwa (ſiehe oben) 25 000 Lux, ſo daß ſich für den Projektionsſchirm eine ſolche von ca. 5 Lux errechnet, wenn dieſer diffus nach Lambert reflektiert. Daß dieſer Wert für die Dauervorführung völlig ungenügend iſt, dürfte klar ſein, beträgt doch die Leuchtdichte der Projektionswand bei einem ganz einfachen Spielzeugkino zwiſchen 8 und 15 Lux, im kleinen Lichtſpielhaus dagegen ſchon 40 Lux.

Man muß alſo nach einer Projektionswand ſuchen, die nicht diffus reflektiert, ſondern das aufgeworfene Licht konzentriert in einem beſtimmten Raumwinkel zurückwirft. Gelingt es zum Beiſpiel, die Reflexion auf den zehnten Teil desjenigen Raumwinkels zu konzentrieren, der für diffuſe Reflexion nach Lambert in Frage kommt, dann wäre eine Spitzenleuchtdichte von etwa 50 Lux erreicht, alſo ein ausreichender Wert, der durchaus genügt, wenn auch eine Steigerung im Intereſſe der Aufmerkſamkeit noch wünſchenswert iſt.

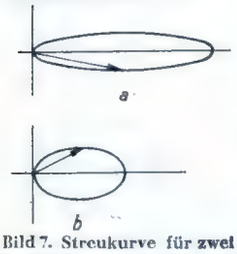


Bild 7. Streukurve für zwei Mattgläſer verſchiedener Mattierungsfeinheit. Der weniger ſtreuende Schirm a iſt der wünſchenswerte.

Dies iſt die Problemſtellung — und man iſt der Löſung ſchon recht nahe gekommen. Seit einiger Zeit bringen die Fernſeh-AG. und Telefunken Projektionsſchirme heraus, die infolge ihrer Beſprühung mit beſonders geſchliffenen, winzigen optiſchen Glaskörpern die gewünſchte Lichtkonzentration nach der Mitte zu erreichen. Leider waren über dieſe Bildwände keine weiteren Angaben zu erhalten, ſo daß wir nicht weiter darauf eingehen können. Wie hervorragend ſie jedoch arbeiten, bewies die letzte Vorführung der Fernſeh-AG. in Berlin zur Rundfunkausſtellung in Berlin 1938, wo ein Projektionsbild von über 10 qm lichtſtark erzeugt werden konnte. Telefunken zeigte ſeine Bilder in der Größe von 2,2×2,5 m. Bild 6 gibt ein Photo des Großprojektionsbildes der Fernſeh-AG. mit 441 Zeilen und 50/2 Bildwechſel wieder (Höhe des Originalbildes auf dem Fluoreſzenzſchirm 9 cm, Zeilenbreite alſo 0,2 mm). Es iſt auch möglich, an Stelle der Aufprojektion mit Durchprojektion zu arbeiten, bei der das Projektionsbild von hinten auf eine mattierte Glasſcheibe geworfen wird. Aufbautechniſch ergeben ſich dabei große Vorteile; wir werden hierauf noch zu ſprechen kommen. Daß es überhaupt möglich iſt, auf der Mattſcheibe das Bild zu betrachten, verdankt man der Lichtſtreuung durch die mattierte Oberfläche. Fällt nämlich ein Bündel paralleler Lichtſtrahlen von hinten auf die mattierte Scheibe, ſo wird es geſtreut, ſo daß der Beſchauer auf der Vorderſeite auch dann das Licht bemerkt, wenn er nicht genau in der Verlängerung des Lichtbündels ſieht. Man kann dieſe Lichtſtreuung meſſen, indem die beobachtete Helligkeit in beſtimmter Richtung durch Pfeile dargeſtellt wird, die in der jeweiligen Richtung laufen und deren Länge der Helligkeit entſprechen. Verbindet man nun die Pfeilſpitzen, ſo erhält man die Streukurve, von denen Bild 7 zwei darſtellt. Sie ſind je nach Mattierungsfeinheit verſchieden. Wie man erkennt, wird das Licht im Falle a mehr nach vorn geworfen, ſo daß die Helligkeit des Bildes größer wird, gleichzeitig aber auch der Raum für die Zuſchauer kleiner. Es wird klar ſein, daß außerhalb der Streukurve die Helligkeit des Bildes ſofort ſtark abnimmt, man iſt alſo gezwungen, die Zuſchauer genau oder zumindeſt in der Nähe des durch die Lichtſtreukurve umrandeten Raumes unterzubringen. Auf den Wirkungsgrad dieſer Mattſcheiben ſei nicht weiter eingegangen.

Mechaniſcher Aufbau moderner Großprojektions-Empfänger.

Den Schluß dieſer Arbeit ſoll ein ganz kurzer Überblick über den mechaniſchen Aufbau der neuzeitlichen Anlagen bilden.

Bild 8 zeigt den Großprojektionsempfänger der C. Lorenz A.-G. Die teleſkopartig herauskurbelbare Säule trägt das Empfängergehäuſe, deſſen Neigung gegen die Horizontale ebenfalls leicht verſtellt werden kann (linkes Handrad, Mitte). Im Gehäuſe ſelbſt ſieht man unten den Empfänger für drahtlos gegebene Bilder, der mit Hilfe einer geeichten Skala eingeſtellt wird. Im oberen Fach ſteckt die Projektionsröhre, wie wir ſie in Bild 1 (oben) zeigten, zuſammen mit der Projektionslinſe. Ferner iſt eine nach hinten zeigende kleine Braunſche Röhre bemerkenswert, die für Kontrollzwecke eingerichtet iſt. Um Platz zu ſparen, wurde das Hochſpannungsgerät getrennt aufgeſtellt; die Spannungszuführung erfolgt durch Kabel, die durch die Tragſäule nach oben laufen.

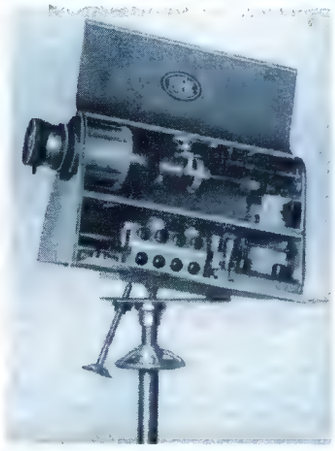


Bild 8. Neue Großprojektionsanlage der C. Lorenz A. G.

Die bemerkenswerte Kleinheit der Anlage erlaubt es, ſie direkt im Zuſchauerraum aufzuſtellen, da ſie denkbar wenig Sicht nimmt. Im übrigen iſt es gleichgültig, ob ſie für Aufprojektion (mit Bildwand) oder für Durchprojektion (mit Mattſcheibe) benutzt wird. Nach Angaben der Firma können Bilder bis 4 qm Größe lichtſtark erzeugt werden.

Äußerlich „unnahbar" ſtellt ſich die Anlage der Fernſeh-AG. dar (Bild 9), die zur Rundfunkausſtellung die hervorragenden Bilder von 10 qm Größe erzeugte. Wir ſahen ſie dort auf die erwähnte lichtverſtärkende Wand arbeiten; ihre Linſe großer Brennweite ſowie die Kleinheit der Anlage erlaubt die Aufſtellung im Zuſchauerraum. Die Beſucher ſehen im wahren Sinne des Wortes „darüber hinweg". Auf den inneren Aufbau einzugehen, erübrigt ſich, da hier der größte Teil der hier in dieſer Arbeit erwähnten Konſtruktionsgrundſätze verwirklicht wurde. Es ſei nur noch erwähnt, daß dieſes Modell mit ca. 80 kV Anodenſpannung arbeitete. Es iſt weiterhin gleichgültig, ob die Bildmodulation direkt über Kabel oder drahtlos zugeführt wird, da dies Modell für beide Möglichkeiten eingerichtet iſt.

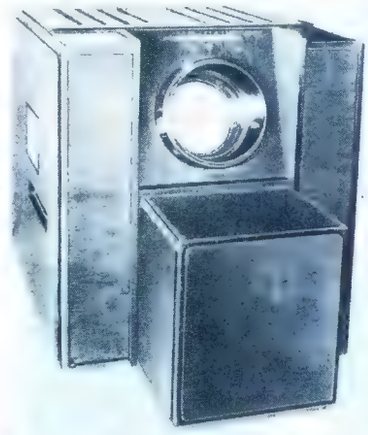


Bild 9. Großprojektionsanlage der Fernſeh-AG. für Aufprojektionsbilder von über 10 qm Größe.

Telefunken erfreute die Beſucher der Ausſtellung gleich mit drei Anlagen, die univerſell für drahtloſen Empfang, Kurzſchlußbetrieb mit Filmabtaſter und Bildfänger, ſowie für direkte Perſonenabtaſtung aufgebaut waren. Die Modulation konnte dabei ohne Zeitverluſt wahlweiſe umgeſchaltet werden, nachdem ſie im Kontrollbild und im Verſtärkergeſtell „fertig" gemacht wurde. Als Durchſichtsbild erzeugte die erſte Anlage die Bilder auf einer Mattſcheibe von 2,2× 2,5 m. Dieſe Art iſt beſonders dann vorzuziehen, wenn kurzbrennweitige Linſen benutzt werden. Man müßte ſonſt mit dem Gerät ſehr nahe an die Bildwand herangehen und würde auf dieſe Weiſe ſehr viel Sicht nehmen. Die zweite Anlage arbeitet mit dem Aufſichtsbild auf der lichtkonzentrierenden Bildwand von 1,7×2 m. Verwendet wird ein hochwertiges Objektiv von längerer Brennweite, ſo daß das Bildgerät weiter entfernt von der Bildwand ſeinen Platz finden kann. Für das größere Aufſichtsbild — 2,2×2,5 m — wird im Gegenſatz zu den beiden erſtgenannten Anlagen ein Gerät mit Spiegeloptik und Vorſatzlinſe (Bild 10) verwendet, deſſen ſehr lange Brennweite es ſogar erlaubt, die Zuſchauer zwiſchen Bildwand und Projektionsempfänger unterzubringen.

Die Räume, in denen die Vorführungen ſtattfinden, waren ziemlich lang, aber verhältnismäßig ſchmal. Dies hat ſeinen Grund in der erwähnten Form der Lichtſtreukurve (bei Mattſcheibenbild) und der Konzentrierung des reflektierenden Lichtes in einem beſtimmten, ſchmalen Raumwinkel (bei lichtverſtärkenden Bildwänden). Trotzdem iſt die Breite des Raumes noch immer erheblich größer, als ſie theoretiſch nach Betrachten der eben erwähnten Kurven und Winkel ſein dürfte, da der Helligkeits-

(Schluß ſiehe Seite 398 links unten)

Extrem ſparſame Breitband-Endſtufe für Allſtrom

Gegentaktſchaltung - 9 Watt Sprechleiſtung - Gegenkopplung - Fünfpolröhren VL 4 - Leiſtungsverbrauch nur 35 Watt

Die neuen Hochleiſtungs-Fünfpolendröhren der V-Reihe, die Röhren VL 4, geben dem Konſtrukteur die Möglichkeit, Endſtufen von außerordentlich niedrigem Stromverbrauch zu bauen. Die VL 4, eine Allſtrom-Fünfpol-Endröhre, unterſcheidet ſich von der bekannten Röhre CL 4 nur in den Heizdaten; die Röhre benötigt bei 110 V Heizſpannung nur 50 mA Heizſtrom. Dadurch iſt es möglich, ohne Heizwiderſtand auszukommen und unnützen Spannungsabfall zu vermeiden. Eine ſo aufgebaute Endſtufe, die etwa 9 Watt Sprechleiſtung abgibt, benötigt aus dem Lichtnetz tatſächlich nicht mehr als etwa 35 Watt. Bei einem Strompreis von 45 Pfg. pro kW benötigt unſere Endſtufe ſtündlich für etwa 1,7 Pfg. Strom. Wenn man bedenkt, daß man bei einem ſo minimalen Leiſtungsaufwand ſchon einen mittleren Saal beſchallen kann, dann erkennt man erſt richtig, daß die neue Röhre VL 4 ein koſtbares Geſchenk der Röhrentechnik iſt.

Die im folgenden beſchriebene Endſtufe läßt ſich für alle erdenklichen Zwecke verwenden. Der Schallplattenfreund kann ſie für das Schneiden ſeiner Tonfolien einſetzen, und auch im Gemeinſchaftsempfang, ſo hinter dem VE oder dem DKE, iſt eine billigere Endſtufe kaum mehr denkbar.

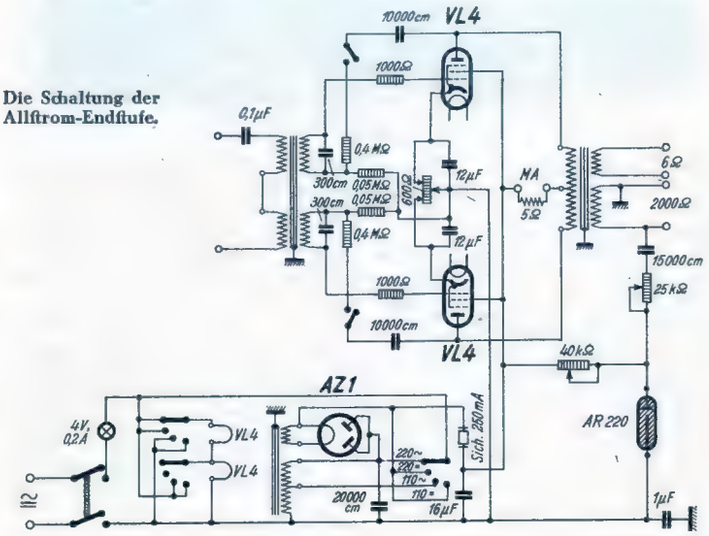
Die Schaltung.

Der Tonfrequenzteil unſerer Endſtufe entſpricht genau der in Heft 16 der FUNKSCHAU beſchriebenen Endſtufe. Der Netzteil allerdings hat eine erhebliche Änderung erfahren. Da die beiden Röhren VL 4 genau 110 V Heizſpannung benötigen, liegen ſie bei 110-V-Netzen parallel und bei 220-V-Netzen in Reihe ohne jeden Vorſchaltwiderſtand direkt am Netz. Die Umſchaltung erfolgt mit dem Generalnetzwähler. Bei Wechſelſtrom beſorgt eine AZ 1 die Gleichrichtung; ſie wird aus einem kleinen Netztransformator geheizt, der gleichzeitig am 110-V-Netz die Anodenſpannung auf 220 V heraufſetzt. An Gleichſtromnetzen iſt der Transformator außer Betrieb, ebenſo die Gleichrichterröhre. Auf eine Netzdroſſel wurde verzichtet, da es ſich zeigte, daß bei genau ſymmetrierten Röhren das Netzbrummen faſt unhörbar wird. Um das Abgleichen der beiden Röhren VL 4 zu erleichtern, wurden beide Kathodenwiderſtände in einen Widerſtand mit drei Abgreifſchellen zuſammengefaßt. Der Mittelabgriff liegt an der negativen Grundleitung. Man regelt dieſen ſo ein, daß beide Röhren VL 4 ganz genau gleichen Anodenſtrom führen. In dieſer Stellung iſt dann auch der Netzton ganz gering.

Der Ladeblock beſteht aus zwei parallelgeſchalteten unpolariſierten 8-µF-Bechern. Da die Gleichrichterröhre am Gleichſtromnetz nicht mit in Betrieb iſt, müſſen wir **unbedingt unpolariſierte Elektrolytbecher** verwenden, da wir ſonſt bei falſcher Polung des Netzſteckers die Kondenſatoren beſchädigen würden. An dem 16-µF-Ladeblock treten bei Wechſelſtrombetrieb etwa 240 V Gleichſpannung auf.

Damit die VL 4 nicht beſchädigt werden, ſind die in dem erwähnten Spannungsteiler von 600 Ω zuſammengefaßten Kathodenwiderſtände ziemlich hoch gewählt, um den Anodenruheſtrom auf etwa 45 mA herabzudrücken. Um beſonders bequem auf die vier möglichen Netze, nämlich 110 G, 110 W, 220 G und 220 W, umſchalten zu können, beſteht der Netzwähler aus einem dreipoligen Vierfachumſchalter. Zwei Kontaktfedern ſchalten die Heizfäden der VL 4 entweder parallel oder in Reihe, und die dritte Schleiffeder

Die Schaltung der Allſtrom-Endſtufe.



(Zeichnung vom Verfaſſer)

ſchaltet am Wechſelſtromnetz den kleinen Autotransformator, der auch eine Heizwicklung für die AZ 1 trägt, aus oder ein. An Gleichſtromnetzen legt dieſe Kontaktfeder den Ladeblock direkt an den einen Netzpol. Als Netztransformator eignet ſich ohne weiteres ein kleiner Typ, der eine Heizwicklung für eine Röhre AZ 1 beſitzt. Die eigentliche Anodenſpannungswicklung bleibt frei. Die richtige Einregulierung der Amplitudenröhre kann man ſich dadurch ſehr erleichtern, daß man den Zünd- und den Steuerwiderſtand (25 000 bzw. 40 000 Ω) veränderlich macht.

Der Aufbau.

Der Aufbau geſchieht am beſten in der gleichen Art, wie bei der in Heft 16 der FUNKSCHAU beſchriebenen Endſtufe mit zwei Röhren CL 4. Der Heizwiderſtand und die hierfür benötigte Röhrenfaſſung fallen fort, ebenſo die Netzdroſſel. Dadurch bekommen wir unterhalb des Geſtells weſentlich mehr Platz und können ſo mit Leichtigkeit den etwas größeren Netztransformator unterbringen. Der im Muſtergerät (Heft 16) verwendete kleine Ausgangsübertrager wird nicht mehr hergeſtellt und iſt durch einen entſprechenden Typ anderen Fabrikates zu erſetzen.

(Schluß von Seite 397)

unterſchied, der eintritt, wenn man ſich von der Projektionsachſe ſeitlich entfernt, im Einklang mit den Erfahrungen bei der Filmprojektion bis zu 50% betragen darf, ehe er ſtörend bemerkbar wird.

Karl Tetzner.

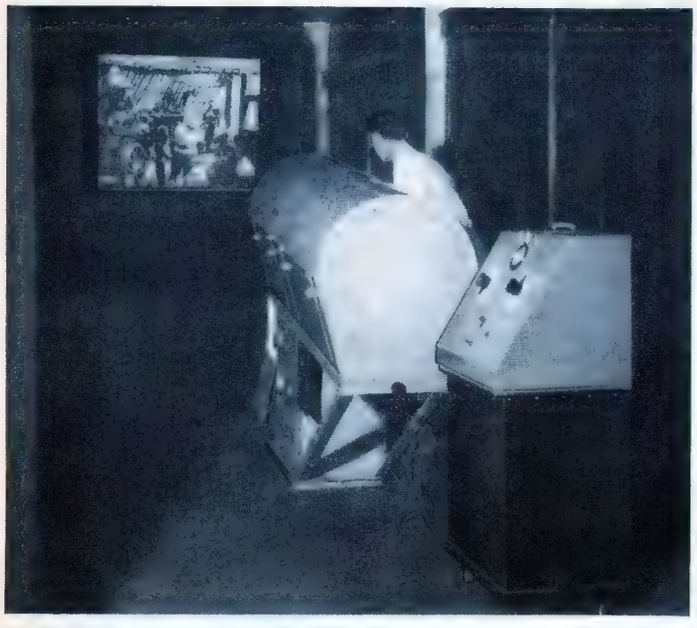


Bild 10. Großprojektionsanlage von Telefunken mit getrenntem Netzteil und Spiegeloptik mit Vorſatzlinſe großer Brennweite.

Stückliſte zur Breitband-Endſtufe für Allſtrom

Fabrikat und Typ der im Muſtergerät verwendeten Einzelteile teilt die Schriftleitung auf Anfrage gegen Rückporto mit. Beziehen Sie dieſe Einzelteile durch Ihren Rundfunkhändler! Sie erhalten ſie hier zu Originalpreiſen.

1 Eiſenblechgeſtell etwa 15×29×8 cm
1 Bodenblech und 1 U-Winkel hierzu
1 Breitbandübertrager 1 : 3 ſteigend
1 Ausgangsübertrager für zweimal VL 4 (hat die gleichen Daten wie zweimal CL 4)
1 Netztransformator für AZ 1
2 Elektrolytbecher unpolariſiert 8 µF
2 Niedervolt-Elektrolytbecher 12 µF/20 V
8 Rollblocks: 0,1, 1 µF, 20 000, 10 000, 10 000, 300, 300, 300, 15 000 cm
8 Widerſtände: 25 000, 40 000, 50 000, 50 000, 400 000, 400 000, 1000, 1000 Ω
2 Drahtwiderſtände mit 4 Abgreifſchellen, 5 Ω, 600 Ω
2 Röhren VL 4
1 Röhre AZ 1
1 Amplitudenröhre AR 220
3 Röhrenfaſſungen; 2 Kippſchalter 2polig; 9 Buchſen 4 mm Durchmeſſer; 2 Buchſen 3 mm Durchmeſſer; 1 Netzwähler 3×4 mit iſolierter Achſe; 1 Feinſicherungselement mit Sicherung; 2 Gitterclips für VL 4; Taſchenlampenbirne 4 V/0,2 A mit Faſſung.

Der Betrieb.

Wir erhalten, dank des eingebauten Netztransformators, auch bei 110 V Wechſelſtrom volle Anodenſpannung. Mit anderen Worten: Unſere beſchriebene Endſtufe gibt bei 110 V Wechſelſtrom die gleiche hohe Sprechleiſtung ab, wie bei 220 V Gleich- oder Wechſelſtrom. Bei 110 V Gleichſtrom allerdings entfällt die Möglichkeit der Spannungserhöhung. Die beiden Röhren VL 4 geben in dieſem Falle nur rund 1,2 Watt Sprechleiſtung ab. Trotzdem zeigte es ſich bei dem Muſtergerät, daß auch hiermit noch recht anſtändige Tonfolien geſchnitten werden konnten. Man kann ſich aber auch in Gebäuden mit 110-V-Gleichſtromnetzen noch helfen: Man verſucht, ob man ſich nicht aus einer benachbarten Steckdoſe den anderen Außenleiter des Netzes „borgen" kann, um ſo doch 220 V zur Verfügung zu haben. An Gleichſtromnetzen iſt es ferner ratſam, durch Verſchieben der beiden äußeren Schellen des gemeinſchaftlichen Kathodenwiderſtandes den Anodenſtrom der Röhren auf den vorgeſchriebenen Liſtenwert zu regeln, da bei Gleichſtrombetrieb die Anodenſpannung am Ladeblock etwas niedriger als bei Wechſelſtrom iſt.

Die im Vorſtehenden beſchriebene Endſtufe dürfte ſich dank ihres erſtaunlich niedrigen Stromverbrauches bald vieler Freunde erfreuen.

Fritz Kühne.

Schliche und Kniffe

Wir ſchauen unſere Werkzeugkiſte durch . . .

Die Pflege des Handwerkszeugs wird von vielen ſehr vernachläſſigt, und doch kann man ſich mit geringem Zeitaufwand viel Ärger erſparen. Schon der Platz der Werkzeugkiſte ſoll ſorgfältig ausgewählt ſein; ja nicht zu feucht, ſonſt roſten die Teile. Am beſten ölen oder fetten wir ſie alle mit Ausnahme der Feilen etwas ein.

Um Feilen und dergleichen feſtſitzend in die Hefte einzupaſſen, ſei folgendes Verfahren empfohlen: Die Feilenangel (das iſt alſo der hintere Teil der Feile) wird auf Dunkelrotglut erhitzt und in das Holzheft eingebrannt; ein Springen des Holzes iſt dabei ausgeſchloſſen. Hernach iſt noch ein Abkühlen in Waſſer nötig, und das ewig loſe Heft wird uns nie mehr Verdruß bereiten.

Benutzt man Feilen zur Bearbeitung von weichem Material, z. B. Zinn, ſo verſtopfen ſie gern. Das Reinigen kann mit einer Drahtbürſte geſchehen oder mit einem 1 bis 3 mm dicken Meſſingſtreifen, der längs zur Riffelung gezogen wird, ſo daß er ſich etwas einfrißt.

Zimmermannsſägen und Fuchsſchwänze werden geſchärft, indem man mit einer Dreikantfeile jeweils zwiſchen den einzelnen Zähnen drei bis vier Züge ausführt und die Zähne noch gegenſeitig nach außen verbiegt.

Ein weiteres Schmerzenskind des Baſtlers iſt der nie feſtſitzende Hammerkopf. Das übliche Quellenlaſſen des Stieles im Waſſer hat nur vorübergehend Erfolg und ſcheidet ſomit aus. Wir ſpalten vielmehr den Stiel vorn etwas und paſſen einen Holz- oder Metallkeil ein, der mit einigen Hammerſchlägen zuſammen mit dem Hammerkopf hineingetrieben wird. Der Holzkeil wird vorteilhaft eingeleimt.

Das Anſchleifen von Spiralbohrern erfordert ſchon mehr Sachkenntnis, und doch iſt es ſo wichtig, gut geſchliffene Bohrer zu beſitzen. Vorausſetzung iſt natürlich, daß wir eine gute Schleifmaſchine haben, die uns auch noch zu anderen Zwecken nützlich ſein wird. Für das richtige Arbeiten der Spiralbohrer ſind vor allem die Schnittwinkel verantwortlich. Der Winkel, unter dem die zwei Schnittflächen, die wir anſchleifen, zuſammenlaufen, beträgt 116 Grad; außerdem iſt die Symmetrie des Bohrers zu beachten, wenn dieſer ganz gleichmäßig arbeiten ſoll. Iſt die Spitze „aus der Mitte" geſchliffen, ſo wird das Loch etwas größer, als der Durchmeſſer des Bohrers beträgt; man kann alſo nicht mehr genau bohren.

Feilen wir die Kupferſpitze unſeres elektriſchen Lötkolbens ab, d. h. befreien wir ſie vom Oxyd, ſo iſt auch der Teil nicht zu vergeſſen, der in der Heizpatrone ſteckt; auch hier iſt die ſchlechte Wärmeleitfähigkeit des Kupferoxyds von Nachteil.

Zum Schluß ſoll noch das Härten erwähnt werden. Unſere Werkzeuge ſind natürlich alle, ſo wie wir ſie kaufen, gehärtet, aber die Härtung kann durch Glühen oder Schleifen eventuell verloren gehen. Das Nachhärten geſchieht folgendermaßen: Wir erhitzen den Stahl, bis er ziegelrot erſcheint (ja nicht weißglühend!), und ſchrecken ihn in kaltem Waſſer ab. Dann verſuchen wir ſofort mit einer Feile, ob der Stahl auch wirklich hart geworden iſt; wenn nicht, wiederholen wir gleich noch einmal denſelben Arbeitsgang. Der zweite Schritt der Stahlveredelung iſt das ſogenannte Anlaſſen, das den Zweck hat, das Werkſtück zäher zu machen. Der Stahl wird hiefür ſorgfältig mit Schmirgelleinen poliert und nochmals erhitzt, bis ſich ſtrohgelbe bis violette „Anlaßfarben" zeigen; ſofortig anſchließendes Abkühlen in Waſſer iſt auch hier nötig. Geht man mit dieſem Erhitzen zu weit, ſo wird das Werkzeug zu weich; man muß es von neuem härten.

A. Jetter.

Elfa-Automat: Stromwächter des Baſtlers

Dem paſſionierten Baſtler wird es wohl häufig geſchehen, daß er beim „Stapellauf" eines neuen Gerätes plötzlich mit ſeiner ganzen Familie im Dunkeln ſitzt: Ein Kurzſchluß im Empfänger hat dem Daſein der Zählerſicherungen ein ſchnelles Ende geſetzt. Es pflegt dann nicht an freundlichen Ermahnungen zu fehlen, bald wieder für geordnete Zuſtände zu ſorgen; dieſer Mahnung kommt der Baſtler dann auch eifrig in der Form nach, daß er in ägyptiſcher Finſternis nach neuen Sicherungen ſucht. Streichhölzer oder eine ähnliche „Notbeleuchtung" ſind dann natürlich nicht zur Hand. Und doch läßt ſich für einen ſolchen Fall ſo leicht Abhilfe ſchaffen. Wie, zeigt das Bild.

Das Brett mit den Steckdoſen und den Elfa-Automaten. (Aufnahme: Vogler)

Vor der Steckdoſe, an die die Geräte angeſchloſſen werden, ſitzen zwei Sicherungsautomaten oder in einfacherer Ausführung zwei Sicherungselemente. Die Automaten löſen bei Überlaſtung aus und unterbrechen den Stromkreis; ſie können durch einfaches Eindrücken eines Knopfes wieder in den Betriebszuſtand gebracht werden. Alles, was vor dieſen Sicherungen liegt, alſo z. B. die geſamte Wohnungsbeleuchtung, kann nun nicht mehr in Mitleidenſchaft gezogen werden.

Beim Vorhandenſein eines beſonderen Baſteltiſches wird man das Brettchen mit Sicherungen und Steckdoſe zweckmäßig an der Wand über dem Tiſch befeſtigen. Die Automaten ſind in verſchiedenen Auslöſungswerten erhältlich; für uns kommen 1 bis 2 Amp. in Betracht. Sie werden von jedem größeren Elektrogeſchäft geführt.

M. Vogler.

Auch daran kann das Netzbrummen liegen

Es kommt sehr oft vor, daß ein Gerät einen hartnäckigen Netzton aufweist, dessen Ursache nicht zu finden ist; die Anodenstromsiebung z. B. ist sehr reichlich bemessen und am Netzton schuldlos. Wenn man die Niederfrequenzvorröhre abschaltet, bleibt der Brummton bestehen. Er muß also aus der Endröhre stammen. Sieht man sich nun die Schaltung an, so findet man eine moderne Fünfpolendröhre, an deren Schirmgitter die volle Anodenspannung liegt. Das ist an sich richtig, da diese Röhren für eine solche Schirmgitterspannung geeignet sind. Und doch liegt hier die Ursache für das Netzbrummen: Die Zwischenschaltung eines Widerstandes von 5 bis 10 kΩ und die Verblockung des Schirmgitters mit etwa 2 µF nach Masse lassen in 90% aller solchen Fälle den Netzton verschwinden. M. Vogler.

Bekämpfung des Schetter-Echos bei Übertragungsanlagen

Bei Schallaufnahmen und Übertragungen aus kleinen Räumen, die akustisch nicht durch entsprechende schallschluckende Verkleidungen hergerichtet werden können, wird sich oft das Schetterecho sehr störend bemerkbar machen. Bekanntlich beruht dieses auf einem Mehrfachreflex der den Aufnahmeraum begrenzenden Decke, Wände und Fußböden. Das Schetterecho tritt vor allem bei Schallaufnahmen auf, bei denen man es mit größeren Entfernungen zwischen Schallquelle und Mikrophon zu tun hat, und es kann je nach Art des Aufnahmeraumes bei musikalischen Darbietungen eine erhebliche Verzerrung hervorrufen.

Bei Verwendung von Richtmikrophonen, wie es das vom Verfasser in der FUNKSCHAU (1938, Heft 19) beschriebene Kondensatormikrophon darstellt, macht sich das Schetterecho weniger bemerkbar, weil nur diejenigen Schallwellen die Membran erreichen, die senkrecht auf das Mikrophon treffen. Anders ist es bei den meisten Kohlemikrophonen, deren Membranen auch die von der Seite kommenden Schallwellen aufnehmen. Solange die dem Mikrophon zugeführte Schallenergie groß genug ist, d. h. die Besprechung aus geringer Entfernung erfolgt, werden sich einwandfreie Übertragungen erzielen lassen. Jedoch besteht dabei gerade bei Kohlemikrophonen die Gefahr einer Übersteuerung; sie kann nur durch die Einhaltung einer größeren Entfernung von der Schallquelle vermieden werden. Insbesondere bei Übertragungen von Klaviermusik wird man das Mikrophon in etwa 4 bis 6 m Entfernung aufstellen müssen. Bei Mikrophonen ohne Richtwirkung tritt dann das Schetterecho erheblich in Erscheinung; die Wiedergabe ist verwaschen.

Eine wesentliche Minderung dieses Übelstandes bietet die Verwendung von zwei Mikrophonen, deren Membranen zueinander senkrecht stehen. Hierdurch wird der von den Wänden reflektierte Schall zum größten Teil kompensiert, so daß nur der von der Schallquelle direkt abgestrahlte Schall wirksam wird. Der Abstand der beiden Mikrophone voneinander ist nicht wesentlich, jedoch wird man diesen aus Zweckmäßigkeitsgründen nicht größer als etwa 1 m wählen. Beide Mikrophone werden am besten parallel an den Verstärker geschaltet. H. Iden.

Bastler-Neuheitendienst

Vorsteck-Transformator für DKE 38

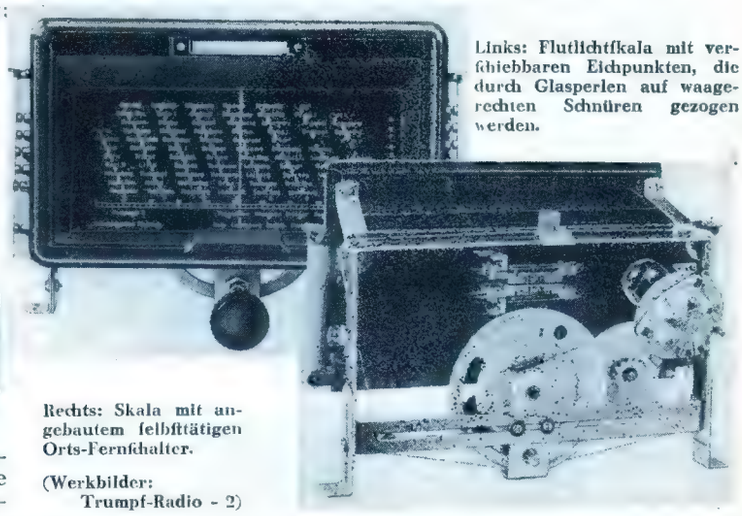
Um dem als Allstromempfänger gebauten Deutschen Kleinempfänger beim Betrieb an Wechselstromnetzen von 110 bis 125 Volt die höchstmögliche Ausgangsleistung zu sichern, wurde ein Vorsteck-Transformator herausgebracht, der mit feinen Steckern in die Netzsteckdose eingestöpselt wird, während man in seine Buchsen den Stecker des Empfängers einsetzt. Der Transformator setzt die Netzspannungen 110 und 125 Volt auf Spannungen von 220 bis 240 Volt herauf.

Flutlichtskala mit verschiebbaren Eichpunkten

Der Bastler fragt immer wieder nach Abstimmskalen, bei denen die Eichpunkte nach vollendetem Aufbau des Empfängers an der Antenne festgelegt werden können. Eine neue Flutlichtskala erreicht das auf zugleich einfache und originelle Weise: Vor der eigentlichen beleuchteten Glasskala ist eine Reihe waagerechter Fäden aus besonders haltbarer Seide ausgespannt, und auf diese Fäden sind kleine Glasperlen aufgezogen. Diese Perlen sind nun in waagerechter Richtung zu verschieben; man kann sie infolgedessen auf die Abstimmpunkte der einzelnen Sender einstellen. Um ein Verstauben und unbeabsichtigtes Verschieben zu vermeiden, ist vor den Fäden mit den Glasperlen eine Schutzscheibe vorgesehen.

Die gleiche Firma hat für ihre Skalen eine weitere interessante Neuerung herausgebracht: den selbsttätigen Orts-Fern-Schalter, der bei einigen Flutlicht-Skalen auch nachträglich angebracht werden kann. Er besteht aus Frequenta-Umschalteinheiten (z. B. vier wie im Bild), die auf einem drehbaren Schenkel angeordnet sind, der auf jeden beliebigen Punkt des halben Umfangs der Seilscheibe eingestellt werden kann. Beim Durchdrehen der Skala werden diese Schalteinheiten durch einen Hebel selbsttätig geöffnet oder geschlossen. Da die Einstellung auf Bruchteile eines Millimeters möglich ist, werden die Kontakte tatsächlich nur dann betätigt, wenn der Empfänger auf den betreffenden Sender — eben den Ortssender — abgestimmt ist. Mit den Kontakten kann man nun beliebige Schaltungen vornehmen, z. B. das Abschalten der während des Ortsempfangs nicht benötigten Röhren, das Umschalten des Antenneneingangs oder dergl. mehr.

Die Ortssender-Umschalteeinrichtung kann man auch zur selbsttätigen Mittel- und Langwellen-Umschaltung verwenden. Überall dort, wo auf der Skala ein hörenswerter Langwellensender liegt, bringt man entsprechende Nocken oder auf einem Nockenbügel entsprechende Kerben an, so daß stets dann, wenn der Skalenzeiger auf einem Langwellensender steht, der Empfänger selbsttätig auf den Langwellenbereich umgeschaltet wird.



Links: Flutlichtskala mit verschiebbaren Eichpunkten, die durch Glasperlen auf waagerechten Schnüren gezogen werden.

Rechts: Skala mit angebautem selbsttätigen Orts-Fernschalter.

(Werkbilder: Trumpf-Radio - 2)

Kennen Sie das neue
Bastler-Preis- u. Schaltungsbuch 1939 R?
Bastelmaterial - 32 Schaltungen
Sie erhalten es sofort und kostenlos von
Radio-Bolzinger
dem Förderer der Bastlerzunft
München, Bayerstraße 15
Ecke Zweigstraße - Telefon 59269, 59259 - 6 Schaufenster

EL-ES-»Präsident«
RM. **39.50**
Hochwertig. Gold elektrodenmikrophon mit eingebautem Übertrager. Für Sprache und Musik, Aufnahme von Schallplatten und Reportagen.
Zum unmittelbaren Anschluß an alle Empfänger und Verstärker.

Radio-Conrad
Neukölln, Berliner Straße 92
Bitte Liste Fm anfordern.

BASTLER! Sie versäumen etwas Wichtiges, wenn Sie nicht noch heute das
RIM-Bastel-Jahrbuch 1939
anfordern. 112 Seiten. Viele erprobte Schaltungen vom einfachsten Gerät bis zum Stahlröhren-Großsuper mit genauen Werten. Zahlreiche Tabellen und gute Bilder gegen 45 Pfg. Voreinsendung von
RADIO-RIM
MÜNCHEN, BAYERSTRASSE 25

Wenn Sie
Einzelteile für ein Gerät kaufen, das die FUNKSCHAU veröffentlichte,
beziehen Sie sich immer auf die FUNKSCHAU!
Falschlieferungen sind dann ausgeschlossen, denn auch Ihr Rundfunkhändler liest die FUNKSCHAU!

Verantwortl. für die Schriftleitung: Ing. Erich Schwandt, Potsdam, Straßburger Straße 8, f. den Anzeigenteil: Paul Walde, München. Druck u. Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer, München, Luisenstraße 17. Fernruf München Nr. 53621. Postscheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Postabonnement oder direkt vom Verlag Preis 15 Pf., monatlich 60 Pf. (einschließlich 3 Pf. Postzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pf. Zustellgebühr. - DA. 3. Vj. 1938: über 13000 o. W. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 4 gültig. - Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Bilder keine Haftung. Nachdruck sämtl. Aufsätze auch auszugsweise nur mit ausdrückl. Genehmigung d. Verlags.

FUNKSCHAU

München, 18. Dez. 1938
11. Jahrg. **Nr. 51**
Im Einzelabonnement monatlich 60 Pfennig

Inhalt: Der Schallplatten-Baſtler / Der Auflagedruck des Tonabnehmers / Meſſungen und Erfahrungen mit dem Saphir-Tonabnehmer / Tragbares elektriſches Megaphon ohne Verſtärker / Wir führen vor: Schaub-Kongreß-Super / Die Schaltung: Schaub-Kongreß-Super / Wir bauen einen hochwertigen Plattenſpieler / Baſtler-Neuheitendienſt: Neues Allſtromlaufwerk zum Schallplattenſchneiden / Bücher, die wir empfehlen.

Der Schallplatten-Baſtler

Wir ſehen aus den Briefen vieler FUNKSCHAU-Leſer, daß das Intereſſe an der Schallplatte unter den Rundfunk-Liebhabern — und zwar gerade bei den Baſtlern und den techniſch eingeſtellten Hörern — ſehr im Steigen begriffen iſt; die elektriſche Schallplattenwiedergabe iſt heute für viele Baſtler die ſelbſtverſtändliche Ergänzung des Rundfunkempfängers. So werden viele Rundfunk-Baſtler zu „Schallplatten-Baſtlern", die ſich mit Tonabnehmern, Plattenlaufwerken und Plattenſpielern, als Krönung dieſer Arbeiten aber mit der Schallplatten-Selbſtaufnahme befaſſen.

Die Anregungen und Wünſche der Schallplatten-Baſtler ſind bei der FUNKSCHAU immer auf fruchtbaren Boden gefallen, und ſie ſollen das in Zukunft in noch höherem Maße. In dieſen Weihnachtstagen, in denen auf den Gabentiſchen vieler Rundfunkbaſtler Schallplatten und Tonabnehmer liegen und unzählige Plattenſpieler zum erſtenmal ihren Teller kreiſen laſſen, kommt die FUNKSCHAU mit einem Heft zu ihren Leſern, das in der Hauptſache der elektriſchen Schallplattenwiedergabe und den bei ihr auftauchenden techniſchen Fragen gewidmet iſt.

Gewiß erhält man eine ſehr gute Schallplattenwiedergabe, wenn man in die Tonabnehmerbuchſen ſeines Rundfunkempfängers die Stecker eines Tonabnehmers einſtöpſelt, deſſen Nadel oder Saphirſtift eine Platte abtaſtet. Den vollen künſtleriſchen und techniſchen Genuß aber hat man erſt, wenn man ſich in die Vorgänge vertieft, die beſonderen Bedingungen der Plattenwiedergabe ſtudiert und die Aufgaben, die hier auftreten, einer guten Löſung zuführt. Dazu will das vorliegende Heft helfen. Es wird ſeine Abrundung und Ergänzung in einem zweiten dem Schallplatten-Baſtler gewidmeten Heft finden, das im Januar 1939 erſcheint.

Der ſelbſtgebaute Plattenſpieler wird zum erſtenmal in Betrieb genommen. Eine ausführliche Bauanleitung für einen wirklich hochwertigen Plattenſpieler mit Saphir-Tonabnehmer finden unſere Leſer auf Seite 406. (Aufnahme: Diefenbach)

Der Auflagedruck des Tonabnehmers

Die Weiterentwicklung des elektriſchen Tonabnehmers iſt durch eine ſchrittweiſe Herabſetzung des Auflagedrucks gekennzeichnet. Die erſten Tonabnehmer aus den Anfangsjahren des Rundfunks befaßen einen Auflagedruck, der ihrem Eigengewicht entſprach. Es handelte ſich dabei um die auch heute noch nicht ganz ausgeſtorbene Anſteckdoſe, welche einfach an Stelle einer akuſtiſchen Tondoſe mit dem Tonarm verbunden wird und ſo auf einfachſte Weiſe den Schritt von der akuſtiſchen Abtaſtung zur elektriſchen Tonabnahme erlaubt. Doſen dieſer Art beſitzen auch in ihren neueren Ausführungen noch ein Gewicht von etwa 130—180 g. Dagegen gelang es bei den mit einem Tonarm konſtruktiv verbundenen elektriſchen Tonabnehmern, den Auflagedruck ſtändig zu verringern, eine Entwicklung, die ſo recht erſt vor etwa zwei Jahren einſetzte und die noch nicht abgeſchloſſen zu ſein ſcheint. Ermöglicht wurde dieſer Fortſchritt durch mancherlei Faktoren. Ein weſentlicher Grund liegt in der durch Gegengewichte oder durch Federdruck erzielten Entlaſtung der Doſe, ſo daß deren Auflagedruck nicht mehr mit dem Eigengewicht identiſch zu ſein braucht, ſondern nur einen Bruchteil davon beträgt. Hierdurch wurde der Auflagedruck auf etwa $^2/_3$, d. h. auf etwa 100—120 g herabgeſetzt. Natürlich wäre auch eine noch weitergehende Entlaſtung durchführbar, aber ein gewiſſer Mindeſtdruck iſt nun leider notwendig, weil ſonſt die Nadel nicht mehr dem der Platte enthaltenen Kurvenlauf folgen, ſondern einfach die Wellenzüge überſpringen würde. Geringer Auflagedruck hat alſo leichte Auslenkbarkeit der Nadel zur Vorausſetzung!

Hier befand man ſich lange Zeit in einer naturnotwendig zu ſcheinenden Zwangslage. Die Auslenkbarkeit des Ankers wird nämlich hauptſächlich durch das Maß an aufgewandter Dämpfung bedingt. Man kann nun die Dämpfung nicht beliebig verringern, weil man dann Gefahr läuft, daß die Eigenfrequenz des ſchwingenden Syſtems unangenehm deutlich hervortritt.

Als eine ſehr brauchbare Löſung des Problems erwies es ſich, dem Anker zuſammen mit einer Saphir-Dauernadel ſo geringe Abmeſſungen zu geben und ihn derart zu befeſtigen, daß ſeine Eigenſchwingung oberhalb des Hörbereiches zu liegen kommt (Telefunken-Tonabnehmer TO 100 und 1001). Jetzt war überhaupt keine Dämpfung mehr notwendig, und man konnte ſo wegen der leichten Auslenkung der Nadel den Druck

Frohe Weihnachten

bei Rundfunk und Schallplatte

wünſcht die FUNKSCHAU allen ihren Leſern!

auf 20 bis 30 g herabſetzen. Dieſer geringe Druck wurde nun nicht etwa durch weitgehende Entlaſtung bewirkt, ſondern man verringerte das Eigengewicht des Tonabnehmers durch Verwendung eines ſehr kleinen Magneten mit ebenſo winzigen Polſchuhen. Es iſt nämlich beſſer, einen kleinen Auflagedruck durch geringes Gewicht zu erhalten, als durch eine Entlaſtung, weil eine Doſe mit geringer Maſſe etwaigen kleinen vertikalen Schwankungen des Plattentellers beſſer Folge leiſtet, als eine an ſich ſchwere, aber entlaſtete Doſe.

Aber auch andere Wege führen zu einem geringen Nadeldruck. So gelang es bei dem dynamiſchen Tonabnehmer von Georg Neumann, den Druck auf 70 g herabzuſetzen, indem man die Dämpfung des Syſtems ſchwächer wählte und die dadurch ſtärker hervortretende Eigenreſonanz des Ankers auf elektriſche Weiſe durch ein ſogenanntes „Lochſieb“ einebnete.

Wieder einen anderen Weg ging man bei dem vierpoligen magnetiſchen Tonabnehmer „Graworit“, indem man den Anker gar nicht, ſondern nur die Nadel-Halterung dämpfte. Hierdurch wurde ein Auflagedruck von ebenfalls nur 80 g erzielt, während der etwas billigere zweipolige Tonabnehmer auf 90 g kommt.

Beſonders niedrig liegt der Auflagedruck auch beim Kriſtalltonabnehmer mit nur 50—60 g. Hier konnte die Dämpfung verhältnismäßig klein und im Sinn einer leichten Auslenkbarkeit der Nadel gewählt werden, weil die Eigenreſonanz des beweglichen Teiles dank der beſonderen Bauart eines Kriſtalltonabnehmers weniger hervortritt als bei magnetiſchen Syſtemen. Ein elaſtiſch ſchwingfähiges Gebilde, wie es der Anker eines magnetiſchen Tonabnehmers iſt, gibt es nämlich in dieſem Sinn hierbei nicht, ſondern nur eine Vorrichtung zur Übertragung der Nadelausſchläge in Druckänderungen am Kriſtall. Der Kriſtall ſelbſt hat eine Eigenfrequenz von 140 000 Hertz; ſie liegt damit weit außerhalb des Hörbereiches. Übrigens iſt das Eigengewicht eines Kriſtalltonabnehmers etwa um das Magnetgewicht kleiner. Aus dieſem Grund hat auch die nicht entlaſtete Anſteck- und Kriſtalltondoſe nur einen Auflagedruck von 90 g.

Mit Ausnahme des Kriſtalltonabnehmers iſt die abgegebene Spannung bei den leicht gebauten Tonabnehmern wegen der geringen Abmeſſung von Spule und Magnet im allgemeinen kleiner als bei den gewichtigeren Ausführungen. Durch Verwendung eines zugehörigen angepaßten Übertragers wird dieſer Nachteil aber ausgeglichen.

Die Erzielung eines kleinen Auflagedrucks iſt von großer Bedeutung für die Haltbarkeit der Platte und für den Nadelverbrauch. Die zuweilen geäußerte Anſicht, eine gar zu große Lebensdauer liege nicht im Intereſſe der Schallplatteninduſtrie, iſt m. E. grundfalſch, denn man kauft neue Schallplatten im allgemeinen, um ſeine Sammlung zu vervollſtändigen, nicht aber, um ältere Platten durch gleiche Exemplare zu erſetzen. Vielmehr wird der Kaufreiz mit der Wahrſcheinlichkeit einer geringeren Abnützung nur geſteigert. Man kann daher in aller Intereſſe hoffen, daß es — vor allem auch bei den einfachen und billigen Tonabnehmern — gelingt, den Auflagedruck in Zukunft noch weiter zu verringern. Für die Abtaſtung der Wachsplatten im Rundfunk gibt es heute bereits koſtſpielige — weil ſehr empfindliche und komplizierte — Spezialtonabnehmer, die die Platte nur mit etwa 15 g belaſten.

H. Boucke.

Auflagedrucke handelsüblicher Tonabnehmer (Markenfabrikate)

Nr.	Typ	Herſteller	Bezeichnung	Druck
1.	Elektromagnetiſcher Tonabnehmer mit Dauernadel (Saphir)	Telefunken bzw. Siemens	TO 1001 bzw. ST 6	25-30 g
2.	Elektromagnetiſcher Tonabnehmer, vierpoliges Syſtem	Graß & Worff	„Graworit“	80 g
3.	desgl. aber zweipoliges Syſtem	desgl.	„Acordeon“	90 g
4.	desgl. jedoch Doſe zum Aufſtecken	desgl.	„Markant“	160 g
5.	Elektromagnetiſcher Tonabnehmer	Steatit-Magneſia, Dralowid-Werk	„D T 6“	120 g
6.	desgl. jedoch Doſe zum Aufſtecken	desgl.	„D T 5“	205 g
7.	Dynamiſch. Tonabnehmer	Budich	„Dynamic“	100 g
8.	desgl.	G. Neumann	—	70 g
9.	Dynamiſcher Tonabnehmer für Wachsplattenabtaſtung. Spezialausführung für Rundfunkſender und Induſtrie	G. Neumann	—	15 g
10.	Kriſtall-Tonabnehmer	Graß & Worff	„Normal-Kriſtall“	50 g
11.	desgl.	desgl.	„Luxus-Kriſtall“	60 g
12.	Kriſtall-Aufſteckdoſe	desgl.	„Aufſteck-Kriſtall“	90 g

Meſſungen und Erfahrungen mit dem Saphir-Tonabnehmer

Daß der bekannte Saphir-Tonabnehmer TO 1001 von Telefunken und ST 6 von Siemens die Verwirklichung eines grundlegenden Fortſchrittes darſtellt, wird heute wohl allgemein anerkannt. Erfahrungsgemäß herrſcht aber dennoch in den Intereſſenten- und Benutzerkreiſen manche Unklarheit über den praktiſchen Wert dieſer Errungenſchaft. So hörte der Verfaſſer z. B. einmal von einem Rundfunkhändler das Urteil, die Wiedergabe des TO 1001 an ſich ſei vorzüglich, aber die Lautſtärke in Verbindung mit normalen Rundfunkempfängern ſei zu gering, und wenn man ſie durch den zugehörigen Übertrager anhebe, ſo ſei der ganze klangliche Vorteil des Saphir-Tonabnehmers hinfällig! — Eine weitere Anſicht lautet etwa: Ja, der TO 1001 iſt gut, aber mit den normalen Schallplatten liefert er ein enormes Nadelgeräuſch, und wenn man dieſes beſeitigt, ſo iſt wiederum der Klang nicht beſſer als bei einem normalen Stahlnadel-Tonabnehmer. Außer dieſer Skepſis herrſcht aber auch noch weitgehend Unkenntnis darüber, ob ſich das Arbeiten mit Übertrager überhaupt empfiehlt, welche Wirkung die verſchiedenen neuerdings erſchienenen Nadelgeräuſchfilter beſitzen, und ſchließlich, ob ein beſtimmter Verſtärker auch ohne Zubau einer Vorſtufe wirklich ausreicht. Dieſe große Zahl offener Fragen in einer für die Rundfunk- und Verſtärkertechnik wichtigen Sache war die Veranlaſſung, den Verhältniſſen einmal meßtechniſch und experimentell nachzugehen. Wir werden bald ſehen, daß dieſe Unterſuchungen nicht trockene Wiſſenſchaft ſind, ſondern auch dem reinen Praktiker vielfach helfen können — und zweifellos werden ſie den Kreis der Freunde des Saphir-Tonabnehmers erweitern.

Vor allem eine gute Frequenzſchallplatte!

Daß man allein nach dem Muſikgehör nicht einwandfrei urteilen kann, iſt aus der Rundfunktechnik allgemein bekannt; der Verfaſſer hat zur Beſtätigung deſſen z. B. wiederholt gute Muſikkenner gebeten, die Wiedergabe verſchiedener Geräte zu beurteilen: Sie konnten in den wenigſten Fällen ein Urteil abgeben, mit dem der Techniker etwas anfangen kann; allenfalls konnten ſie annähernd angeben, ob die Drehzahl des Plattentellers ſtimmt. Wir müſſen daher mit rein techniſchen Verſuchsſchallplatten arbeiten, d. h. mit ſogen. Frequenzſchallplatten, wenngleich zur Bildung eines abſchließenden Urteils auch Muſikplatten herangezogen werden müſſen.

Nun gibt es aber auch unter den Frequenzplatten gute und ausgeſprochen ſchlechte Ausführungen! Als gut hat ſich z. B. die bei den nachfolgenden Meſſungen benutzte Telefunkenplatte E 1358 erwieſen. Sie trägt auf der einen Seite die Frequenzen 800, 400, 300, 200, 150, 100, 80, 60 Hz, auf der anderen Seite 6000, 5000, 4000, 3000, 2500, 2000, 1500 und 1000 Hz. Die Frequenzen ſind nicht konſtant, ſondern periodiſch um etwa 7% ſchwankend, was in manchen Fällen das Auftreten ſtörender Reſonanzerſcheinungen oder ſtehender Wellen verhindert. Bei den Frequenzen 150 bis 100, 80 und 60 Hz ſind die vom Tonabnehmer gelieferten Spannungen mit 3,94 zu multiplizieren, weil dieſe Frequenzen mit verringerter Geſchwindigkeitsamplitude geſchnitten wurden. Angenehm iſt bei dieſer Platte, daß zwiſchen den einzelnen Frequenzen immer eine Übergangsrille vorhanden iſt, ſo daß der Tonabnehmer die Platte von ſelber von Anfang bis Ende durchläuft, ferner, daß die Frequenzen angeſagt werden.

Die Meßgeräte.

Als Meßgeräte benötigen wir zur Durchführung der Unterſuchungen vor allem einen Tonſpannungsmeſſer, der entweder aus einem hochempfindlichen Röhrenvoltmeter beſteht, oder aus einem guten NF-Meßverſtärker, am beſten in Verbindung mit einem unmittelbar nach Decibel geeichten Tonſpannungsanzeiger. Der Leſer der „FUNKSCHAU-Meßgeräte-Serie“ iſt über Meſſungen dieſer Art bereits unterrichtet worden.

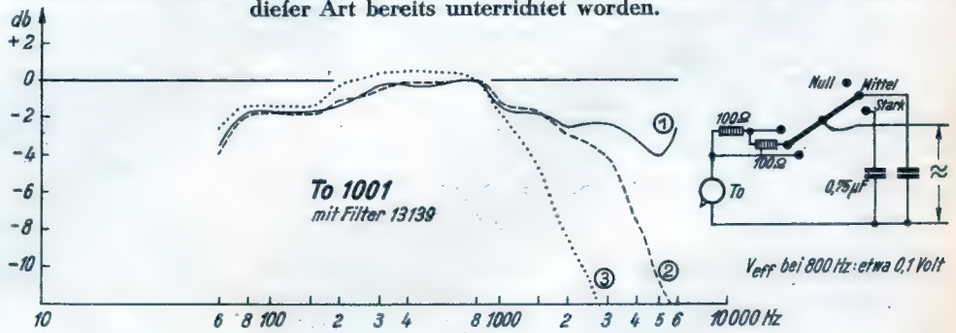


Bild 1. Der Tonabnehmer mit Filter bei der Anſchaltung ohne Übertrager - die Tonblende iſt niederohmig (der nicht näher bezeichnete Kondenſator iſt etwa 0,15 µF groß).

Der Tonabnehmer an ſich.

Die erſte Frequenzkurve, die uns intereſſiert, iſt die des Tonabnehmers allein, ohne Übertrager oder Filter. Bild 1, Kurve 1 zeigt, daß dieſe Kurve tatſächlich ſehr flach verläuft, vor allem bei 6000 Hz den für ſogen. Breitbandwiedergabe erwünſchten Anſtieg beſitzt, den man bei anderen Tonabnehmern meiſt vermiſſen wird; daraus erklärt ſich allerdings zugleich die ſtarke Wiedergabe des Nadelgeräuſches, welches tatſächlich bei Verwendung eines bis 10 000 Hz frequenzgetreuen Verſtärkers und eines modernen Lautſprechers ſelbſt bei fabrikneuen Schallplatten ſehr unangenehm hervortreten kann. — Andererſeits fällt die Tonſpannung auch bei den tiefen Frequenzen erſtaunlich wenig ab. — Dämpft man das Nadelgeräuſch nun durch irgendeine ungeeignete Tonblende ab, ſo tritt wirklich die eingangs erwähnte Wirkung ein; der Frequenzgang wird ſehr verſchlechtert.

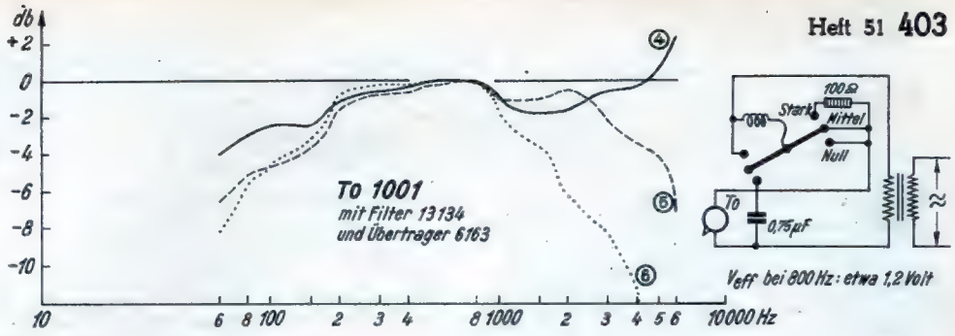


Bild 2. Der Tonabnehmer mit Übertrager (hochohmige Tonblende).

Tonabnehmer mit Nadelgeräuſchfilter.

Anders iſt die Wirkung des zugehörigen Nadelgeräuſchfilters Nr. 13 139, welches eine niederohmige Tonblende darſtellt und infolgedeſſen den Tonabnehmer ganz anders belaſtet, ſo daß die Tonſpannung wohl bei den höchſten Frequenzen ſtark abfällt, bei den tiefen und mittleren dagegen faſt unverändert bleibt. In der Mittelſtellung des dreiſtufigen Schalters bewirkt das Filter eine ſtärkere Sperrung erſt oberhalb etwa 3000 Hz; das Nadelgeräuſch, das zum großen Teil aus Beſtandteilen von mehr als 5000 Hz beſteht, wird daher ſchon erheblich geſchwächt, ohne daß die Wiedergabe ſchon zu ſehr in Mitleidenſchaft gezogen wird. In der ſtark ſiebenden Schaltſtellung wird jedoch, wie Kurve 3 zeigt, das Tonband ſchon ab 1500 Hz merklich beſchnitten. Dieſe Schaltſtellung kommt daher wohl nur in Frage, wenn man gezwungen iſt, bereits abgenutzte ältere Platten zu verwenden. Die bei 800 Hz abgegebene Tonſpannung — das iſt der ſogen. Null-Pegel unſerer Kurven — liegt etwa bei 0,1 V. Im Niederfrequenzteil des verſtärkenden Gerätes reichen alſo eine normale, etwa 20fach verſtärkende Widerſtands-Vorſtufe und eine Fünfpol-Endröhre höchſtens dann aus, wenn die Fünfpol-Endröhre ein Hochleiſtungstyp nach Art der AL 4 iſt. Wir müſſen nämlich bedenken, daß die auf den Frequenzplatten geſchnittene Tonſtärke bei Muſikplatten nur an Forte-Stellen vorkommt.

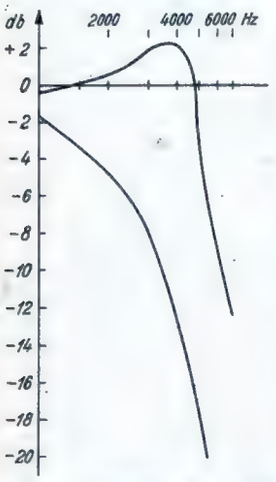


Bild 3. Kennlinie des Filters 13 134, eingeſchaltet zwiſchen einem älteren TO 1000 und deſſen Übertrager. Die unterſuchten Teile ſind alſo nicht dieſelben wie in Bild 2.

Tonabnehmer mit Übertrager.

Die Spannungsſteigerung im Übertrager erfolgt etwa auf das Zwölffache, alſo recht anſehnlich! Der Übertrager hat damit ſchon rein ſpannungsmäßig, d. h. hinſichtlich der Lautſtärke, ſeine Berechtigung, denn man wird bei vorhandenen, zu wenig verſtärkenden Geräten meiſt ungern Röhren zuſetzen. Überdies iſt der Übertrager auch bei Allſtromgeräten nützlich, um eine reinliche Trennung zwiſchen Tonabnehmer und Netz zu erhalten. Dabei iſt allerdings unbedingt darauf zu achten, daß der Empfänger oder Verſtärker nicht ſelbſt ſchon einen Eingangsübertrager enthält.

Tonabnehmer TO 1001, Syſtem herausgenommen. Man erkennt deutlich die auf Torſion beanſpruchte Anker-Traverſe. Links oben am Gehäuſe die exzentriſche Rolle, die den Saphir ſchützt, wenn man den Tonabnehmer verſehentlich auf die Platte fallen läßt. (Werkbild: Telefunken)

Die Wirkung des Übertragers iſt überraſchend inſofern, als er, wie Kurve 4 zeigt, die Wiedergabe nicht verſchlechtert, ſondern theoretiſch ſogar verbeſſert, allerdings unter Betonung des Nadelgeräuſches.

Tonabnehmer mit Nadelgeräuſchfilter und Übertrager.

Der Anwendung des zugehörigen Nadelgeräuſchfilters Nr. 13 134 kommt daher beſonders in Verbindung mit dem Übertrager beſondere Bedeutung zu. Dieſes Filter iſt anders geſchaltet als das oben beſprochene Filter 13 139; es beſitzt zwar auch eine niederohmige „Tonblende“, außerdem aber eine kleine, zwiſchen dem Tonabnehmer und dem Übertrager liegende Zuſatzſpule, deren in Kurve 5 gezeigte Wirkung verblüffen mag: Es werden nur die höchſten Frequenzen abgeſchnitten, dieſe aber ganz ſcharf. Beim Spielen von Muſikplatten zeigt ſich das ſo, daß die ſcharf ziſchenden Anteile des Nadelgeräuſches vollſtändig verſchwinden, ohne daß die Wiedergabe ſich merklich ändert. Bei alten Platten, bei denen dieſe Wirkung nicht ausreicht, wählt man die ſtärker ſiebende Schaltſtellung, die auch hier das Klangbild beeinträchtigt, allerdings weniger als bei der Anordnung ohne Übertrager.

*

Die vorſtehenden Ratſchläge und Meſſungen werden vielfach den Beſitzern des Saphir-Tonabnehmers zu beſſerer Ausnutzung desſelben verhelfen und ihm darüber hinaus neue Freunde gewinnen, wozu abſchließend nur noch zu bemerken iſt, daß die hohe, beim alten TO 1000 beſtehende Bruchgefahr beim TO 1001 ſo ſehr vermindert worden iſt, daß Bedenken von dieſer Seite heute nicht mehr gerechtfertigt ſind, auch nicht beim Gebrauch des Tonabnehmers durch den Laien. — Die beſte Wirkung ergibt ſich zweifellos bei Verwendung des Tonabnehmers mit Übertrager und mit dem zugehörigen Filter, deſſen Wirkung überdies vom Verfaſſer noch einmal für ſich unterſucht wurde. Das eindrucksvolle Ergebnis iſt aus Bild 3 erſichtlich. H.-J. Wilhelmy.

Tragbares elektriſches Megaphon ohne Verſtärker

Von röhrenloſen Verſtärkern hat man früher öfters gehört. Sie beruhen faſt alle auf dem Prinzip, ein Mikrophon unmittelbar — ohne zwiſchengeſchalteten Verſtärker — auf ein geeignetes Telephon wirken zu laſſen.

Eine ganz ähnliche Anordnung hat nunmehr die engliſche Firma Tannoy herausgebracht als „Public Address“, als eine Anlage alſo, die ſich mit ihrer Stimme an die Öffentlichkeit wendet, und zwar in der Art einer Kommandoanlage. Es handelt ſich dabei um ein Kohlenkörner-Mikrophon beſonderer Ausführung, das Strom von mehreren Ampere verträgt. Dieſer Strom wird von einer 12-Volt-Batterie geliefert; er ſchwankt um 1 bis 2 Amp. im Rhythmus der Schallſchwingungen. Ein an ſich normaler Lautſprecher, nur durch geeigneten Übertrager angepaßt, gibt die Sprache verſtärkt wieder. Man ſoll ſich auf eine Entfernung von über 250 m verſtändlich machen können.

Da nur während des Sprechens Strom entnommen wird — Druckknopf am Stiel des Mikrophons! —, ſo genügt eine verhältnismäßig kleine Batterie. Es entſteht auf dieſe Weiſe eine wirklich tragbare Anlage ſehr robuſter Bauart. Die Verwendung durch Polizei auf einem Fahrrade zeigt unſer Bild. —er.

Engliſcher Poliziſt mit einer röhrenloſen Kommandoanlage. (Auslandsbild)

WIR FÜHREN VOR: SCHAUB-KONGRESS-SUPER

Superhet - 6 Kreiſe - 5 Röhren

Wellenbereich: Durchgehend von 200 bis 2000 m mit ſelbſttätiger Umſchaltung
ZF: 1600 kHz
Wechſelſtromgerät: Kongreß-Super W
Allſtromgerät: Kongreß-Super GW
Röhrenbeſtückung: W = AK 2, AF 7, AB 2, AL 4, AZ 1
GW = CC 2, CF 3, CF 7, CB 2, CL 4, CY 1
Netzſpannungen: W und GW = 110, 127, 155, 220, 240 Volt
Leiſtungsverbrauch: W = 56 Watt, GW = 59 Watt
Anſchluß für zweiten Lautſprecher

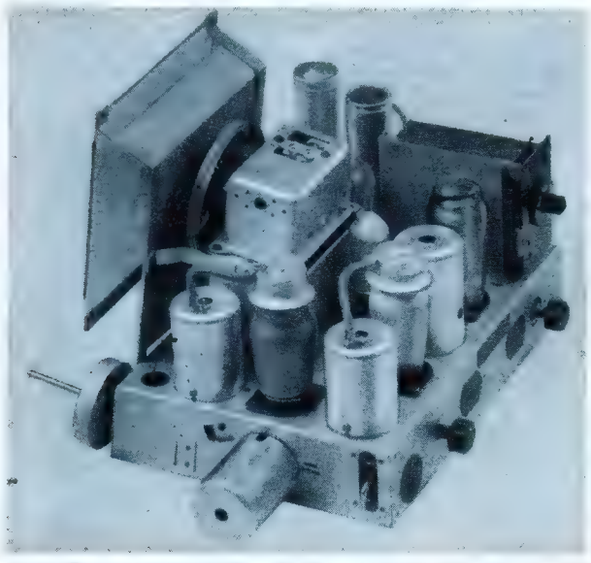
Sondereigenſchaften

Achtpol-Miſchröhre; Zweigang-Spezial-Drehkondenſator; vier ZF-Kreiſe, zu zwei Bandfiltern zuſammengefaßt
Schwundausgleich, auf Miſch- und ZF-Stufe wirkend
Stetig veränderliche Bandbreite; vierſtufiger Klangfarbenregler; 9-kHz-Sperre (abſchaltbar); gehörrichtiger Lautſtärkeregler
Orts-Fern-Schalter; niederfrequente Gegenkopplung
Edelholzgehäuſe; elektrodynamiſcher Lautſprecher beim W- und permanentdynamiſcher Lautſprecher beim GW-Gerät

Daß der wirklich billige Super nur ein Einbereichſuper ſein kann, wurde, wie jeder FUNKSCHAU-Leſer erinnern dürfte, ſchon vor Jahren bei der Beſchreibung der VS-Geräte behauptet und bewieſen. Dieſen Gedanken hat offenbar die Firma Schaub aufgegriffen, ſie hat aber auch erkannt, daß der Einbereichſuper in der Form, wie er für den Baſtler geſchaffen wurde, für den Publikumsgebrauch ungeeignet iſt, denn die Notwendigkeit zur ſorgfältigen Einſtellung des Sperrkreiſes und zur vernünftigen Bedienung des hochfrequenten Lautſtärkenreglers ſind Dinge, die zwar den Baſtler nicht ſtören, die aber dem großen Publikum nicht zugemutet werden dürfen; dieſes braucht Geräte, die angeſchloſſen und durchgedreht werden, um ohne beſondere Bedienungsregeln einwandfreien Empfang zu liefern.

Dieſe Forderung nach voller Publikumsreife läßt ſich aber leider mit dem Einbereichprinzip ſehr ſchlecht vereinen, ohne von ſeiner urſprünglichen Einfachheit abzugehen, denn die Erzielung pfeiffreien Empfangs mit einer unabgeſtimmten Eingangsſchaltung iſt eine äußerſt ſchwierige Aufgabe, deren Löſung bis heute noch nicht annähernd ſo gut und ſo einfach gelungen iſt, wie die Schaffung einwandfrei arbeitender Schaltungen mit abgeſtimmtem Eingang. So hat ſich die Firma Schaub in dem Beſtreben, etwas wirklich Publikumsreifes zu ſchaffen, immer weiter vom „echten" Einbereichſuper entfernt, ſie hat, wie nebenſtehende Schaltungsbeſprechung zeigt, weder auf einen Zweifachdrehkondenſator noch auf einen Wellenſchalter verzichtet, obwohl es bekanntlich zu den Kennzeichen des mit einer Zwiſchenfrequenz von 1600 kHz arbeitenden Einbereichſuper gehört, mit einem Einfachdrehkondenſator und ohne Wellenſchalter auszukommen. Ein Vergleich der „Kongreß"-Schaltung mit derjenigen eines 468-kHz-Standard-Super, etwa des „FUNKSCHAU-Garant", zeigt ſogar, daß äußerlich betrachtet der Aufwand des vorliegenden Einbereichſupers ſicher nicht unter demjenigen der gewohnten Geräte liegt.

Was wird alſo hier durch das Einbereich-Prinzip überhaupt noch gewonnen? Vor allem das eine, daß der Eingangs- und Miſchteil unkritiſcher zu bauen und abzugleichen iſt. Der verwendete Zweifach-Drehkondenſator braucht weder ſonderlich geſchirmt, noch genau auf Gleichlauf hingebogen ſein; der Oſzillatorkreis beſitzt weder Wellenbereichumſchaltung noch Verkürzungskondenſatoren, wodurch an dieſer Stelle alſo eine Langwellenſpule, zwei eng tolerierte Kondenſatoren und ein Schaltkontakt eingeſpart werden, außerdem aber der Abgleich beſchleunigt wird: Durch nur zwei Einſtellungen, nämlich bei 1250 und bei 158 kHz, wird der Empfänger bereits vollſtändig auf ſeine Skala hingetrimmt, eine Nachſtimmung des Eingangskreiſes auf größte Lautſtärke iſt dann nur noch bei 750 kHz nötig. Im übrigen ſind die Eingangsſpulen alle Kreuzwickelſpulen, alſo billig, und die Gleichlaufanforderungen ſind ſehr milde, weil die hohe Zwiſchenfrequenz ja bekanntlich keine ſcharfe Vorſelektion erfordert.



Der techniſche Aufbau des Schaub-Kongreß-Super.
(Werkbilder: Schaub - 2)

Damit wendet ſich unſer Intereſſe von ſelber den baulichen Einzelheiten des „Kongreß-Super" zu: Das Blechgeſtell an ſich iſt normal. Es trägt in der Mitte vorn einen Blechkaſten, in dem der Vorkreis und der Oſzillatorkreis friedlich nebeneinanderſitzen, während der zugehörige Drehkondenſator oben auf dieſem Kaſten, der automatiſche Wellenſchalter und der Skalenantrieb vorn daran ſitzen, alſo eine wirklich inhaltsreiche und ſinnreiche Einheit. Die nachfolgenden erſten drei ZF-Kreiſe ſitzen jeweils in Einzelbechern, während der vierte und fünfte ZF-Kreis in einem Bandfilterbecher zuſammengefaßt ſind; dieſe Becher enthalten ſämtlich für die hohe ZF beſonders geeignete Garnrollenſpulen mit Eiſenkern. Im übrigen iſt das Gerät unter weitgehender Verwendung von Stützleiſten ſauber verdrahtet, macht jedoch aufbautechniſch bei weitem keinen ſo ungewohnten Eindruck, wie ſchaltungstechniſch.

Äußerlich zeigt ſich der „Kongreß-Super" in einem eleganten Flachbaugehäuſe aus Edelholz, das mit ſeiner ſehr ſauber ausſehenden Skala mit ihren verchromten Metallteilen gewiß den geringen Preis des Geräts nicht ahnen läßt. Dasſelbe werden wir bei Erprobung des Geräts von der Empfangsleiſtung und der Klangqualität ſagen können: Empfindlichkeit und Trennſchärfe ſind durchaus auf der Höhe eines Standard-Vierröhren-Super, beſonders bei „Schmalſtellung" des Bandbreitenreglers, der ſich von rückwärts betätigen läßt, d. h. bei angezogener Rückkopplung. Der „Bandbreitenregler" hat alſo hier eine andere Wirkung wie bei den Standard-Superhets, bei denen nicht die Rückkopplung, ſondern die Kopplung der Bandfilter verändert wird.

Die Bedienung des Geräts iſt infolge der überſichtlichen Rundſkala mit Schwungradantrieb und automatiſcher Bereichumſchaltung denkbar einfach; durch Druck oder Zug am Abſtimmknopf läßt ſich ein Orts-Fern-Schalter betätigen, während der Netzſchalter mit dem Lautſtärkeregler kombiniert iſt. Daher beſitzt das Gerät vorn nur zwei Drehknöpfe. Hinten finden wir außer dem ſchon erwähnten Bandbreitenregler eine „vierſtufige Tonblende mit 9-kHz-Sperre (Pfeiffilter)".

So wird hier für weniger als RM. 200.— beſtimmt Vorzügliches geboten. Wenn auch die Frage, ob nicht dem Einbereichſuper in der vorliegenden, komplizierten Form ſchließlich doch ein Normalſuper vorzuziehen ſein wird, kalkulatoriſch gewiß nicht einfach zu entſcheiden iſt, ſo wird jeder Techniker voll anerkennen, daß der „Kongreß-Super" eine bemerkenswerte Pionierleiſtung darſtellt.

H.-J. Wilhelmy.

Fernſehſtörung durch Reflexion an Metallgebilden

Wie die Zeitſchrift Radio-Craft mitteilt, hat man beobachtet, daß Reflexionen der ultrakurzen Welle an Metallgebilden, die ſich in einer Entfernung bis zu etwa 100 m vom Empfangsort befinden, im Fernſehbild Schattenwirkungen, Doppelbilder, ja vollſtändige Umkehrung der Tonwerte hervorrufen können. Infolge dieſer Erſcheinung können nämlich Phaſenverſchiebungen auftreten, die bis 180° gehen; dann aber wird eine ſchwarze Linie weiß und umgekehrt.

Daß mit Störungen dieſer Art beim Fernſehen tatſächlich zu rechnen iſt, verſteht man leicht, wenn man bedenkt, daß auf einem Fernſehbild von 30 cm Breite die Entfernung 1 mm bereits einem Wellenweg von an die 100 m entſpricht.

Zur Beſeitigung der Störung ſchlägt die Zeitſchrift vor, den Empfangsdipol zu drehen.

—er.

Die Schaltung

Schaub-Kongreß-Super

In der Schaltungstechnik der heutigen Mittelklaſſen-Empfänger hat ſich zum großen Teil bereits eine ſo weitgehende Vereinheitlichung durchgeſetzt, daß man ſich im allgemeinen ſchon ein recht gutes Bild von einem Empfänger machen kann, wenn deſſen Kreiszahl, Röhrenbeſtückung und gegebenenfalls noch die Zwiſchenfrequenz bekannt ſind.

Völlig abſeits dieſer Vereinheitlichung ſteht jedoch der heute zur Beſprechung gelangende „Kongreß-Super" von Schaub. Das Gerät enthält eine ungewöhnlich große Anzahl ſchaltungstechniſcher Sonderanordnungen und Überraſchungen. Es handelt ſich um einen Einbereich-Superhet mit einer Zwiſchenfrequenz von 1600 kHz. Schon die Eingangsſchaltung weicht jedoch von den dem Baſtler bekannten Empfängern dieſes Namens ab.

Der Eingangsteil enthält zwar, wie gewohnt, eine Spulenkette zur Fernhaltung des Spiegelempfangs (L_5, L_6, L_7 mit Kondenſatoren), außerdem aber einen mitlaufenden Abſtimmkreis C_1/L_8. Demnach arbeitet das Gerät mit einem Doppel-Drehkondenſator, und zwar mit einer Sonderausführung mit zwei verſchieden großen Plattenpaketen; es handelt ſich alſo, das ſei von vornherein feſtgeſtellt, nicht um einen „echten" Einbereichſuper, denn ein ſolcher iſt ja dadurch gekennzeichnet, daß der Oſzillator-Drehkondenſator der einzige während des Abſtimmvorganges betätigte Drehkondenſator iſt. Dieſer mitlaufende Eingangskreis erinnert an den Eingang des ſchon vor längerer Zeit beſprochenen Einbereichſupers von Braun. Aber auch anderweitig iſt der vorliegende Einbereichſuper „unecht", nämlich inſofern, als er beim Übergang auf Langwellen eine Umſchaltung des Eingangs vornimmt — natürlich ſelbſttätig.

Der Eingang enthält aber auf dem L-Bereich außer den Interferenzſperren L_1 und L_2 lediglich den Abſtimmkreis L_3, C_2, der ſo flach abſtimmt, daß die üblichen Langwellenſender ziemlich gleichmäßig empfangen werden. Außer dieſen für den Baſtler ungewohnten Schaltelementen enthält der Eingang bedarfsweiſe noch den bekannten Sperrkreis und einen Antennen-„Verkürzungs"-Widerſtand R_1, ebenfalls eine von den „VS-Geräten" bekannte Maßnahme.

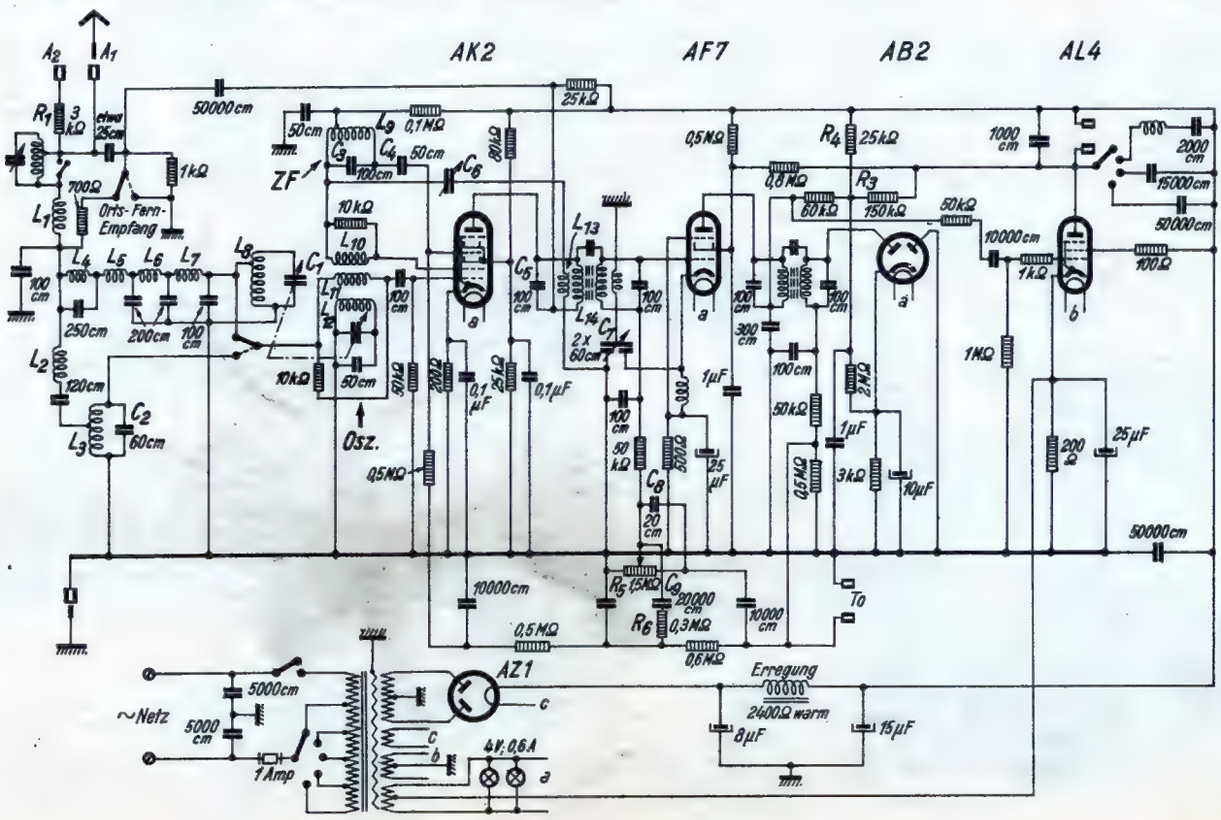
Die größte Überraſchung bietet die Miſchſchaltung, eine völlig anormale Achtpolröhrenſchaltung: Die Empfangsfrequenz wird Gitter 1 zugeführt, das gleichzeitig in Zuſammenarbeit mit der Schwinganode (= Gitter 2) die Hilfsſchwingungen erzeugt. Um dies unter geringer Strahlung zu ermöglichen, beſitzt der Oſzillatorkreis nicht eine, ſondern zwei Hilfswicklungen; beim Allſtromgerät finden wir außerdem eine Neutraliſation. Es wird alſo gerade beim Einbereichſuperhet, wo es auf eine oberwellenarme Miſchung ankommt, nicht die moderne „multiplikative" Miſchung angewandt, ſondern eine ganz gewöhnliche Dreipolröhren-Miſchſchaltung, wie bei den älteſten „Superheterodynes" von Armſtrong. Die im Schwinganodenkreis entſtehende ZF-Amplitude wird über den Kreis ZF (mit C_3) geführt; die entſtehende ZF-Spannung gelangt dann über C_4 an das Gitter 4 der Achtpolröhre, tritt in deren Hauptanodenkreis am Primärkreis des ZF-Bandfilters (C_5, L_{14}) verſtärkt auf, von wo über L_{13}/C_6 eine Rückkopplung auf C_3/L_9 herbeigeführt wird. Der „obere" Teil der Achtpolröhre wirkt alſo rein als Verſtärker, wobei deſſen Eingangs- und Ausgangskreis entdämpft ſind. — Noch klarer tritt dieſe Miſchſchaltung beim Allſtrom-Modell hervor, in dem die Achtpolröhre gewiſſermaßen aufgetrennt iſt, und zwar in eine Dreipolröhre CC 2 und eine lediglich verſtärkende Fünfpolröhre CF 3.

Natürlich wird die Entdämpfung der erſten beiden ZF-Kreiſe verringert, wenn die Achtpolröhre bzw. die Fünfpolröhre CF 3 heruntergeregelt wird. Dadurch ergibt ſich von ſelber beim Empfang ſtarker Sender eine vergrößerte Bandbreite. Verfaſſer hat jedoch bei früherer Gelegenheit ſchon darauf hingewieſen, daß dies eigentlich unerwünſcht iſt, weil die große natürliche Bandbreite der 1600-kHz-Filter oft dazu zwingt, auch bei ſtarken Sendern mit guter Entdämpfung zu arbeiten. Aus dieſem Grund iſt auch tatſächlich eine weitere, von der Senderſtärke unabhängige Entdämpfung eingeführt worden, welche von der Kathode der ZF-Röhre ausgeht und mit dem Differentialregler C_7, der als Bandbreitenregler bezeichnet iſt, geregelt werden kann. Da nun im Anodenkreis dieſer ZF-Stufe weitere zwei ZF-Kreiſe folgen, enthält die Schaltung insgeſamt fünf ZF-Kreiſe, davon drei entdämpfte, woraus ſich ohne weiteres eine ausreichende Trennſchärfe ergibt.

Infolge der ſtarken Eingangsfilterung bedarf die Schaltung einer hohen Nachverſtärkung, die durch Reflexſchaltung der ZF-Stufe erreicht wurde, ohne eine beſondere NF- oder Abſtimmröhre heranzuziehen; alſo: eine rückgekoppelte Reflex-ZF-Stufe! Aber auch die darauffolgende Empfangsgleichrichterſchaltung iſt ungewöhnlich inſofern, als zur Dämpfungserſparnis nur eine von den beiden Zweipolſtrecken verwendet wird, die mit einer „Verzögerungsſpannung" betrieben wird (obwohl das beim Empfangsgleichrichter ſonſt nicht üblich iſt), und zwar mit Rückſicht auf verzerrungsfreie Wiedergabe auch voll ausmodulierter Sendungen. Gleichzeitig wirkt aber dieſe Anordnung, wie vor Jahren beim „FUNKSCHAU-Trumpf" gezeigt wurde, bis zu einem gewiſſen Grad als „Krachtöter", was den genannten kleinen Nachteil wieder aufwiegt.

Im NF-Teil ſchließlich finden wir beim W-Modell eine ſehr einfache Gegenkopplungsſchaltung über R_3 und R_4, außerdem eine „gehörrichtige" Lautſtärkenregelung: Beim Zudrehen des Lautſtärkenreglers R_5 bewirkt C_8 eine Anhebung der hohen Töne, R_6/C_9 bewirkt das gleiche bei den tiefen Tönen. An der Anode der Endröhre finden wir, durch einen Stufenſchalter auswählbar, eine 9-kHz-Sperre und zwei verſchieden große Verdunklungs-Kondenſatoren.

H.-J. Wilhelmy.



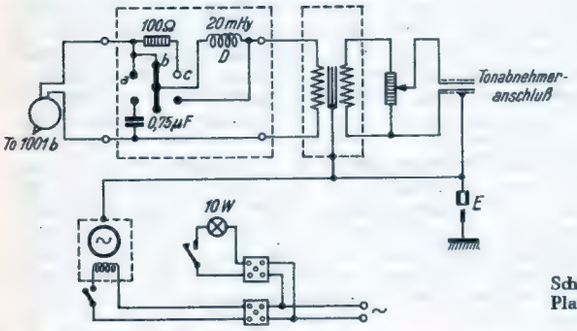
Wir bauen einen

hochwertigen Plattenſpieler

Saphirſtift-Tonabnehmer mit großem Frequenzbereich - Automatiſche Motorabſtellung - Umſchaltbares Nadelgeräuſchfilter - Lautſtärkeregler - Übertrager - Automatiſche Innenbeleuchtung.

Mancher Schallplatten- und Rundfunkfreund iſt beſtrebt, eine möglichſt naturgetreue elektriſche Schallplattenübertragung mit einem neuzeitlichen, ſelbſt zuſammenzubauenden Plattenſpieler zu erreichen. Nachdem der bekannte Saphir-Tonabnehmer TO 1001, bei dem der läſtige Nadelwechſel überflüſſig wird und deſſen weiter Frequenzbereich eine erſtklaſſige Tonwiedergabe zuläßt, im Einzelhandel auch in einer Ausführung für ſelbſttätige Motorabſtellung (TO 1001 b) erhältlich iſt, bietet der Zuſammenbau eines neuzeitlichen Plattenſpielers kaum nennenswerte Schwierigkeiten.

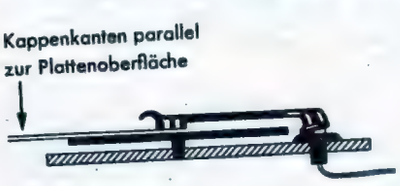
Um eine einwandfreie, ſelbſttätige Motorabſtellung nach beendetem Plattenſpiel zu erzielen, iſt es ratſam, nur Einbauteile zu verwenden, die aufeinander abgeglichen ſind, wie z. B. das Einbaugerät EC 1 W für Wechſelſtrom bzw. EC 1 GW für Allſtrom. Es bildet eine vollſtändige Einheit, aus Grundplatte, Motor, Geſchwindigkeitsregler und automatiſchem Ein- und Ausſchaltmechanismus beſtehend, der beſonders für den Tonabnehmer TO 1001 b entwickelt wurde. Für die Umſchaltung auf die jeweiligen Netzſpannungen (110, 150, 220 Volt) befindet ſich auf der Platine eine praktiſche Steckbuchſenleiſte. Der Einbau wird ſo vorgenommen, daß das Chaſſis auf dem Auszugbrett rechts oben Platz findet. Der Motorausſchnitt darf nicht zu groß bemeſſen werden, um die Grundplatte ſicher feſtſchrauben zu können. Nach dem Ausſägen des Brettausſchnittes für den Tonabnehmer beginnt der Zuſammenbau von Motoreinheit und Tonabnehmer. Dabei muß beachtet werden, daß beim Einfetzen des Tonarmſockels zwiſchen den beiden Nocken des ſichelförmigen Mitnehmerhebels der kurvenförmige Hebel des automatiſchen Abſtellers eingefügt wird.



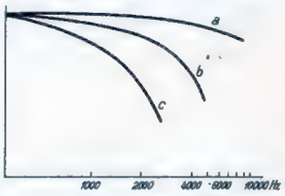
Schaltbild des Plattenſpielers.

Vor der weiteren Montage iſt darauf zu achten, daß der Tonabnehmer in der richtigen Einbauhöhe ſitzt. Man legt zu dieſem Zweck Plattenteller und eine Schallplatte auf. Der Tonabnehmer iſt richtig eingebaut, wenn die Unterkanten der Kappe genau parallel zur Plattenoberfläche liegen und die Saphirdauernadel ſenkrecht zur Plattenoberfläche ſteht. In den meiſten Fällen wird es erforderlich ſein, den Tonabnehmer etwas erhöht über dem Auszugsbrett zu befeſtigen. Mit Hilfe von genau paſſenden Unterlegſcheiben verſchiedener Stärke können wir die Einbauhöhe ſorgfältig einſtellen. Bei verhältnismäßig hohem Tonabnehmereinbau kommt es u. U. vor, daß der kurvenförmige Hebel am Tonabnehmerſockel in den Abſchaltmechanismus nicht mehr eingreift. Er iſt dann vorſichtig etwas nach unten abzubiegen.

Das Nadelgeräuſchfilter geſtattet auch das Abſpielen älterer und mit Stahlnadeln bereits abgeſpielter Schallplatten ohne merkliches Störgeräuſch. Es wird am beſten auf einer kleinen, 10×9 cm großen Hartpapierplatte aufgebaut und beſteht aus einem doppelpoligen Stufenſchalter mit je drei Kontakten, einem Blockkondenſator von 0,75 µF, einem 100-Ω-Widerſtand und einer Droſſel von 20 mHy. In Stellung a des Stufenſchalters iſt die Wiedergabe normal, in Stellung b (Droſſel eingeſchaltet) werden die Frequenzen von 4000 Hz ab beſchnitten, während in Stellung c (eine Benachteiligung der Frequenzen über 2000 Hz eintritt (Droſſel und Kondenſator-Widerſtandskombination eingeſchaltet). Die Frequenzkurven gelten für den Fall, daß der nachgeſchaltete Übertrager benutzt wird.



So iſt der Tonabnehmer richtig einzubauen.

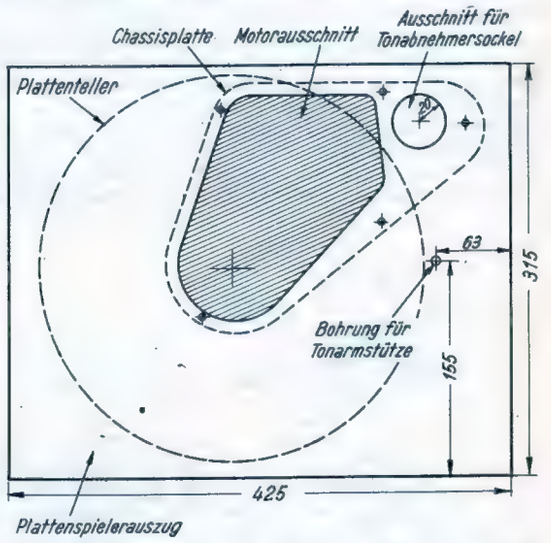


Frequenzkurzen des TO 1001 b in Abhängigkeit von den Stellungen des Nadelgeräuſchfilters.

Beim Einbau von Übertrager, Plattengeräuſchfilter und Lautſtärkeregler kommt es darauf an, einen möglichſt großen Abſtand vom Motor einzuhalten. Man ordnet daher am zweckmäßigſten das Plattengeräuſchfilter rechts oben (von unten geſehen) im Auszugbrett an, etwas darunter dann den Übertrager und daneben nötigenfalls den Lautſtärkeregler. Beſitzt der Rundfunkempfänger einen eingebauten niederfrequenzſeitigen Lautſtärkeregler, ſo iſt der Einbau des Lautſtärkereglers nicht erforderlich. Aus dieſem Grunde wurde beiſpielsweiſe im Muſtergerät von einem Einbau Abſtand genommen.

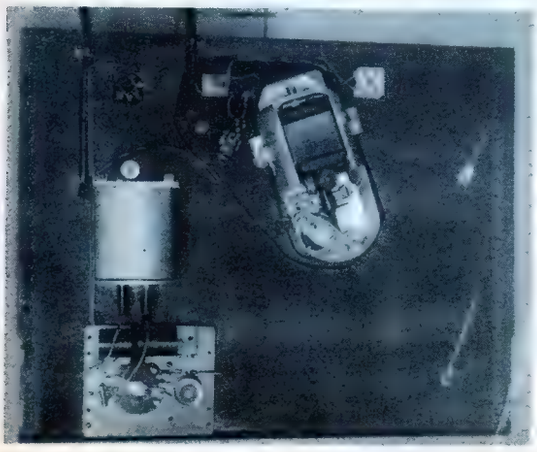
Die ſelbſttätige Phonobeleuchtung könnte an ſich eingeſpart werden, ſie erweiſt ſich aber als ſehr vorteilhaft, da man bei nicht ganz herausgezogenem Spieltiſch den Saphirſtift-Tonabnehmer bei

Zeichnungen und Aufnahmen: Diefenbach



Montageſkizze für den Einbau des Motorchaſſis und des Tonabnehmers.

einwandfreiem Licht ſtets richtig und mit der nötigen Sorgfalt auffetzen kann. Die Beleuchtungskapſel wird links oben im Plattenſpieler eingebaut. Nachdem der Blender drehbar und in der Länge verſtellbar gehalten iſt, läßt ſich der Lichtwinkel ſo einſtellen, daß ſtets die Abtaſtrichtung des Tonabnehmers auf der Schallplatte beleuchtet wird. Der zugehörige ſelbſttätige Ein-Aus-



Eine Anſicht des fertigen Plattenſpielers bringt die Titelſeite des vorliegenden Heftes.

Rückanſicht des Plattenſpielerbodens.

Einzelteil-Liſte

Fabrikat und Typ der im Muſtergerät verwendeten Einzelteile teilt die Schriftleitung auf Anfrage gegen Rückporto mit. Beziehen Sie dieſe Einzelteile durch Ihren Rundfunkhändler! Sie erhalten ſie hier zu Originalpreiſen

1 Einbau-Plattenſpieler für Wechſelſtrom EC 1 W oder für Allſtrom EC 1 GW
1 Tonabnehmer mit Saphirſtift-Dauernadel TO 1001 b
1 Übertrager paſſend für TO 1001 b
1 Schalter 2×3 Kontakte
1 Widerſtand 100 Ohm
1 Blockkondenſator 0,75 µF
1 Droſſel 20 mHy
1 Phonobeleuchtung mit automatiſchem Ein-Ausſchalter und Blender
1 paſſende Beleuchtungslampe, 10 Watt, 220 Volt, matt
1 Hartpapierleiſte für Geräuſchfilter 100×90×2 mm
1 Einbauſchatulle 20 cm hoch, 45 cm breit, 38 cm tief, Deckplatte 34×45 cm.

ſchalter muß in 11 cm Entfernung von der linken, oberen Innenkante an der Deckplatte angebaut werden, alſo unmittelbar rechts neben der Beleuchtungskapſel. Beim Öffnen des Auszuges ſchaltet ſich dann die Phonobeleuchtung ſelbſttätig ein und wieder aus, ſobald man die Schatulle ſchließt. Nachdem verſchiedene Schatullen eine oben gebogene Auszugklappe beſitzen, iſt es zur Betätigung des Beleuchtungsſchalters notwendig, an der betreffenden Stelle der Auszugklappe, die den Schaltkontakt zur Abſchaltung der Beleuchtung eindrücken ſoll, einen kleinen Montagewinkel (Seitenausmaße je 1×1 cm) zu befeſtigen. Für den Anſchluß der Phonobeleuchtung iſt unter der Auszugplatte links neben dem Motor eine zweipolige Lüſterklemme angebracht, die mit der Netzleitung in Verbindung ſteht. Die Beleuchtungslampe hat einen Stromverbrauch von 10 Watt. Als Schatulle findet eine handelsübliche Ausführung Verwendung mit 20 cm Höhe und 34×45 cm großer Deckplatte.

Zur Verdrahtung einige kurze Hinweiſe: Man führt ſämtliche zu erdenden Leitungen entweder zu einer beſonderen Anſchlußbuchſe, die im Bedarfsfall mit Erde zu verbinden iſt, oder zu einer gemeinſamen, mit dem Tonabnehmeranſchlußkabel zum Rundfunkgerät zu vereinigenden Erd- bzw. Abſchirmleitung. Tonabnehmer- und Netzanſchlußkabel müſſen wir ſchließlich noch mit Schellen ſo befeſtigen, daß ſie zugficher ſind.

Die einfache Bedienung dieſes erſtklaſſigen Plattenſpielers und die vorzügliche Tonqualität wird jeder Schallplattenfreund beſonders zu ſchätzen wiſſen. Werner W. Diefenbach.

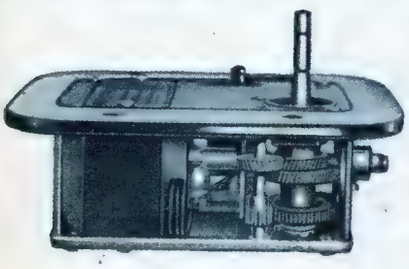
Baſtler-Neuheitendienſt

Neues Allſtromlaufwerk zum Schallplattenſchneiden

In Heft 38 machte ſich die FUNKSCHAU zum Sprachrohr einer großen Zahl ernſthafter Schallplattenbaſtler und ſtellte unter der Überſchrift „Wir wünſchen uns Schallplattenſchneidmotoren für Allſtrom“ die Forderung nach einem geeigneten Motor auf. Unſer Ruf iſt erfreulicherweiſe nicht ungehört verhallt. Heute liegt uns der neue Allſtrommotor Dual 40/U/A vor. Um es gleich vorweg zu nehmen: Dieſer Motor hat unſere Forderungen nicht nur erfüllt, ſondern weit übertroffen. Die Herſtellerin, die ſich ſchon ſeit Jahren mit dem Bau von Gleich- und Wechſelſtromſchneidmotoren befaßt, hat ihre ganzen Erfahrungen liebevoll in den neuen Motor mit hineingebaut.

Rein äußerlich unterſcheidet ſich der Motor überhaupt nicht von den ſchon längſt bekannten und bewährten Einſtromtypen. Er weiſt die gleiche kleine und ſaubere Bauweiſe auf, die ihn beſonders zum Einbau in Kofferſchneidgeräte geeignet macht. Auf den erſten Blick vermißt man etwas, nämlich die Schrauben für die Kollektorkohlen. Dann ſieht man aber bald die erſte Überraſchung: Der neue Motor iſt mit Kupferbürſten ausgerüſtet. Dieſe ſind von oben aus (alſo nach Abheben des Plattentellers) tadellos zu kontrollieren und zu reinigen. Überhaupt fällt ſofort angenehm auf, daß ſämtliche Überwachungs- und Kontrollarbeiten von oben aus vorgenommen werden können, ohne daß man den Motor ausbauen muß. Der Tabulatorfilz kann von oben geölt werden, die Drehzahl läßt ſich von oben durch Betätigen einer Madenſchraube von 78 U/min auf 33⅓ U/min umſchalten, und endlich läßt ſich der Motor von oben auf alle Netze und Stromarten umſchalten. Der gleiche Bedienungshebel geſtattet — ebenfalls von oben —, die Umſchaltung von halber Kraft (Wiedergabe) auf volle Kraft (Aufnahme).

Weiter iſt bemerkenswert, daß ein getrennter Vorwiderſtand fehlt und die Umſchaltung lediglich durch den oben genannten Netzwähler im Innern des Motors ſelbſttätig vorgenommen wird. Der Hauptherd unerwünſchter wilder Vibrationen, der Tabulator, iſt beſonders kräftig und präziſe durchgebildet. Die ſehr großen Gewichte hängen an ungewöhnlich ſtarken Federn. Zwiſchen ihnen ſind große Luftſchaufeln angebracht, die noch eine zuſätzliche Beruhigung bewirken. Die Aufhängung des Motors im Schneidgerät iſt ebenſo einfach wie zweckmäßig. Der geſamte Motor liegt auf Schwammgummi und wird durch gummigedämpfte Schrauben nur ſo weit angezogen, daß die Platine den Werkboden noch nicht berührt. Der Achsſtummel iſt mit einem Linksgewinde verſehen, auf welches eine Plattenhalteſchraube aufge-



Das neue Allſtrom-Laufwerk zum Plattenſchneider.
(Werkbild: Gebr. Steidinger)

DIE DEUTSCHE WELTMARKE • TELEFUNKEN • DIE DEUTSCHE WELTMARKE •

Ob es die großen Senderöhren sind oder die kleinen Rundfunkröhren im Empfangsgerät:

Telefunken-Röhren sind in der ganzen Welt ein Begriff für Sicherheit und Leistung. Ganz gleich, für welche Konstruktion Rundfunkröhren gebraucht werden: es gibt immer die passenden Telefunken-Röhren. Sie sind so, daß der gewiegte Konstrukteur und der erfahrene Bastler mit ihnen Hochleistungen erzielen. Mit der Entwicklung der »Harmonischen Röhrenserie«, die zum Teil das grundsätzlich neue Aufbauprinzip der Stahlröhrenkonstruktion benutzt, hat die Röhrenentwicklung einen neuen Höhepunkt erreicht.

Technische Auskünfte und technische Unterlagen über sämtliche Telefunken-Röhren bitten wir anzufordern bei:

TELEFUNKEN · Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H. Abteilung Rundfunk, Berlin SW 11, Hallesches Ufer 30, Ruf 66 54 51

TELEFUNKEN
DIE DEUTSCHE WELTMARKE

• TELEFUNKEN • DIE DEUTSCHE WELTMARKE • TELEFUNKEN • DIE DEUTSCHE WELTMARKE • TELEFUNKEN • DIE DEUTSCHE WELTMARKE •

ſchraubt werden kann. Dieſe trägt ihrerſeits wieder einen kleinen Achsſtummel, um hierauf gegebenenfalls die Vorſchubvorrichtung arretieren zu können. (Ake-Simplex, Braun, Dralowid ufw.)
Beim praktiſchen Betrieb fallen einige wichtige Eigenſchaften des neuen Motors ſofort angenehm auf: Zuerſt verblüfft einmal die ungewöhnlich hohe Durchzugskraft und Drehzahlkonſtanz; auch bei ſtark wechſelnder Belaſtung ändert ſich die Drehzahl praktiſch nicht. Der Lauf des Werkes iſt ganz erſtaunlich ruhig. Vibrationen ſind kaum feſtſtellbar, ſowohl bei Gleich- als auch bei Wechſelſtrom. Der Kollektor funkt ſo gut wie überhaupt nicht, und Rundfunkſtörungen treten dank des eingebauten Entſtörungskondenſators praktiſch nicht auf. Auch bei einſtündigem ununterbrochenem Dauerbetrieb mit voller Kraft, wie er in der Praxis auch im Studio nie vorkommt, wurde der Motor kaum handwarm. Offenbar dienen die am Tabulator angebrachten Luftſchaufeln gleichzeitig der Kühlung.
Der Motor iſt auf 120/220 Volt Wechſelſtrom und 120/150/220 Volt Gleichſtrom umſchaltbar, außerdem auf volle und halbe Kraft und $33^1/_3$ und 78 U/min. Der Stromverbrauch beträgt rund 15 Watt bei halber und 30 Watt bei voller Kraft.
Der Schallplattenbaſtler freut ſich, daß er endlich in dem neuen DUAL 40 U/A den Allſtromſchneidmotor gefunden hat, den er ſchon lange ſucht. Fritz Kühne.

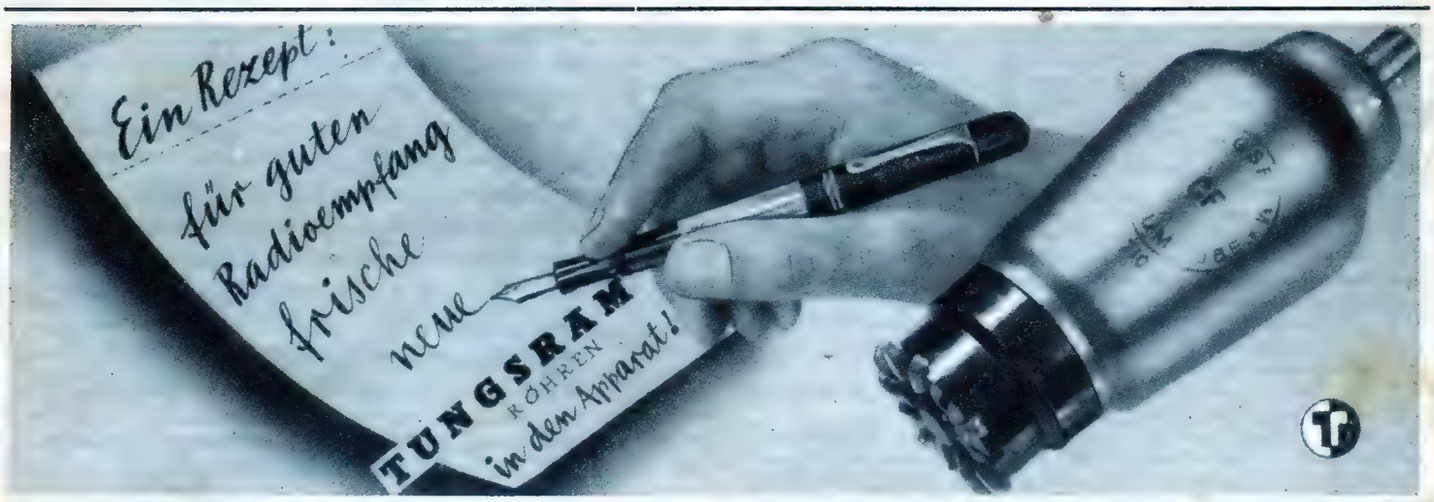
BÜCHER, die wir empfehlen

Mitteilungen aus der Forſchungsanſtalt der Deutſchen Reichspoſt (RPF). Band II mit den Arbeiten vom 1. 1. 1938 bis 30. 8. 1938. 110 Seiten mit vielen Bildern, geh. RM. 2.20. Alleinvertrieb durch Forſchungsanſtalt der Deutſchen Reichspoſt, Berlin-Tempelhof.

Ein Teil der Forſchungsarbeiten, die in der Forſchungsanſtalt der Deutſchen Reichspoſt durchgeführt werden, findet ſeinen Niederſchlag in Erſtveröffentlichungen, die in verſchiedenen Fachzeitſchriften vorgenommen werden. Sonderdrucke dieſer Erſtveröffentlichungen ergeben dann die Berichtsbände, die jeweils die Arbeiten eines Halbjahres umfaſſen. Der kürzlich erſchienene Band II iſt in erſter Linie den Forſchungsarbeiten auf dem Fernſehgebiet gewidmet. Er liefert einen Beitrag zur Wirkungsweiſe des Elektronenſtrahl-Bildabtaſters und erklärt das Zuſtandekommen des Bildimpulſes beim Abtaſten belichteter Elemente des Kathodenſtrahl-Bildabtaſters, befaßt ſich mit den Fortſchritten der Fernſehtechnik im Jahr 1937, beſchreibt einen neuen, ſpeichernden Bildfänger mit halbleitendem Dielektrikum und gibt einen ausführlichen, bebilderten Überblick über die Fernſehvorführungen der Deutſchen Reichspoſt auf der Internationalen Ausſtellung Paris 1937. Beſonderen Wert gewinnt dieſer Band durch die Mitteilung der Gleichlaufzeichen-Normung im deutſchen Fernſehrundfunk und durch eine Arbeit über die Einkanalſynchroniſierung im Fernſehen, jenes außerordentlich exakt arbeitende Synchroniſierverfahren, das als „deutſche Norm" zur Einführung gekommen iſt. — Von Arbeiten außerhalb des Fernſehens ſeien vor allem diejenigen über Antennenfragen, über den Gleichwellendrahtfunk und über die Meſſung der Phaſenverzerrung in Breitbandübertragungskreiſen erwähnt.
Alle an der Fernſehtechnik und an Funk-Sonderfragen intereſſierten Leſer, die in die Tiefe dringen und die oft ſehr verwickelten Einrichtungen gründlich kennenlernen wollen, werden auch den jüngſten Mitteilungs-Band der RPF wärmſtens begrüßen, gibt er ihnen doch zu einem erfreulich mäßigen Preis einen guten Einblick in die wichtigſten Probleme, mit denen ſich Fernſeh- und Funkforſchung heute befaſſen. Schwandt.

Der Rundfunkfachmann und ſeine Werkſtatt. Ein Leitfaden für die Praxis von Günther Fellbaum. 153 Seiten mit 123 Abb. und einer Fehlerſuch-Tabelle, geb. RM. 4.—. Verlag Laubedruck G. m. b. H., Dresden.

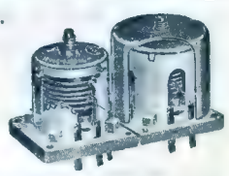
Fellbaum iſt ein alter Praktiker, und ſein Buch iſt deshalb ganz auf die praktiſchen Bedürfniſſe eingeſtellt. Er ſchreibt keinen „Roman"; kurz und prägnant, faſt im Telegrammſtil gehalten, ſind ſeine Angaben. In jedem Satz aber liegt praktiſche Erfahrung; jeder Abſatz vermittelt Wiſſen und wertvolle Hinweiſe, die der Rundfunkfachmann genau ſo als wichtige Hilfsmittel benutzen wird, wie hochwertige Meßgeräte. Das Buch, das ausgezeichnet bebildert iſt, befaßt ſich mit der Werkſtatt und ihrer Einrichtung, mit Betriebsſtromquellen, Schalttafeln, Meßvorrichtungen und Prüfgeräten, es beſpricht die Regiſtraturarbeiten (für eine Reparaturwerkſtatt äußerſt wichtig!), gibt eine Anleitung für die Fehlerſuche und widmet ſich nun den wichtigſten Sonderfragen: Wir prüfen Röhren; Was man über Kondenſatoren wiſſen muß; Wir prüfen Widerſtände; Wenn der Lautſprecher ſtreikt; Die Fehlerbeſeitigung; Das Nachſtimmproblem; Eine allgemein gültige Prüfvorſchrift — das ſind die wichtigſten Kapitel. Daran ſchließt ſich, wie ihn der Verfaſſer ſelbſt nennt, ein „vielſagender Anhang", der Schaltzeichen, Abkürzungen, Stromkoſten-, Widerſtands-, Draht-, Skalenlampen-Tabellen und dergl. mehr bringt. Alles in allem: ein praktiſches und wertvolles Buch, das jeder Rundfunkfachmann beſitzen ſollte. —dt.



Bastler - Kondensator - Kapseln
mit höchster Empfindlichkeit, für hochwertige Musik und Sprachaufnahme. Type CM 6 mit kurzem Schwanenhals.....RM. 30.—
Händler, fordern Sie bitte Listen über meine kompletten Kondensatormikrophone mit Zubehör.
ING. HANS DATZ, München 2
Dachauer Straße 16

BASTLER! Sie versäumen etwas Wichtiges, wenn Sie nicht noch heute das
RIM - Bastel - Jahrbuch 1939
anfordern. 112 Seiten. Viele erprobte Schaltungen vom einfachſten Gerät bis zum Stahlröhren-Großſuper mit genauen Werten. Zahlreiche Tabellen und gute Bilder gegen 45 Pfg. Voreinſendung von
RADIO - RIM
MÜNCHEN, BAYERSTRASSE 25

Allei - Einheitsspule
DRGM.



Die ideale Spule des Bastlers! R- und L-Spule in einem keramiſchen Gehäuſe. Austauſchmöglichkeit durch Beibehaltung der bisherigen Anſchlußbezeichnungen. Bequeme Bewicklung aus freier Hand. **Alle Teile einzeln lieferbar!**
Ausführliche Beſchreibung und Wickeldaten in der Allei-Preisliſte 38 (64 Seiten ſtark, viele Abbildungen), die gegen 10 Pfg. Portovergütung gern koſtenlos zugeſandt wird. Allei-Baſtelbuch 10: Fehlerſuche im Rundfunkgerät, ſoeben erſchienen. Preis 25 Pfennig und 5 Pfennig für Porto.
A. Lindner Werkſtätten f. Feinmechanik Machern 15, Bez. Leipzig, Poſtſch. Lpz. 20442

Kostenlos ſenden wir Ihnen das neue
Bastler-Preis- und Schaltungsbuch 1939 R
Aus dem Inhalt: Reiche Zuſammenſtellung moderner Baſtelteile, 32 Schaltungen mit Photos und Schaltſkizzen, Röhrentabellen und intereſſante Kurzberichte.
Beſtellen Sie es noch heute!
Radio-Bolzingmr
der Förderer der Baſtlerzunft
München, Bayerſtraße 15
Ecke Zweigſtraße - Telefon 59269, 59259 - 6 Schaufenſter

Verantwortl. für die Schriftleitung: Ing. Erich Schwandt, Potsdam, Straßburger Straße 8, f. den Anzeigenteil: Paul Walde, München. Druck u. Verlag der G. Franz'ſchen Buchdruckerei G. Emil Mayer, München, Luiſenſtraße 17. Fernruf München Nr. 536 21. Poſtſcheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Poſtabonnement oder direkt vom Verlag Preis 15 Pf., monatlich 60 Pf. (einſchließlich 3 Pf. Poſtzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pf. Zuſtellgebühr. - DA. 3. Vj. 1938: über 13 000 o. W. - Zur Zeit iſt Preisliſte Nr. 4 gültig. - Für unverlangt eingeſandte Manuſkripte und Bilder keine Haftung. Nachdruck ſämtl. Aufſätze auch auszugsweiſe nur mit ausdrückl. Genehmigung d. Verlags.

FUNKSCHAU

München, 25. Dez. 1938
11. Jahrg. **Nr. 52**
Im Einzelabonnement monatlich 60 Pfennig

Inhalt: 1938 - das Jahr des Ausreifens! / Vom Schaltzeichen zur Schaltung: Die Mischstufe mit Achtpolröhre / So schaltet man die EFM 11 / Neue Ideen, neue Formen: Die Verhinderung der Elektroden-Aktivierung - Eine originelle Röhrensteuerung - Weitempfang auf der 5-m-Welle - Fernsehübertragung von Filmen - Unterdrückung von Störgeräuschen im Empfänger - Eine vielseitige Schaltuhr.

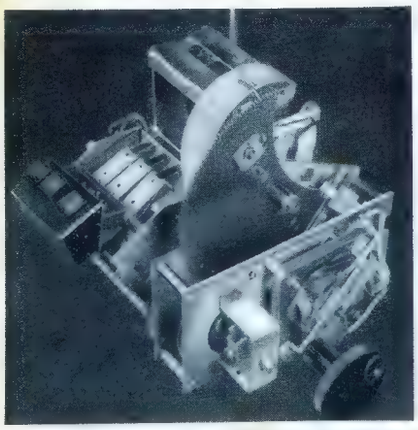
1938 – das Jahr des Ausreifens!

Im ersten Heft des heute zu Ende gehenden FUNKSCHAU-Jahrgangs stellten wir die Frage, ob 1938 das Jahr des Ausreifens werden würde. In unserer heutigen Übersicht können wir diese Frage rückhaltlos bejahen. 1938 hat uns keine großen technischen Neuerungen gebracht; auf allen Gebieten aber traten Verbesserungen zutage, die sich als Leistungssteigerungen, in erster Linie aber im Sinne einer größeren Zuverlässigkeit und eines noch volkstümlicheren Ausdrucks der Rundfunktechnik auswirkten.

Das begann bei den Röhren: Hier wurde die „harmonische Röhrenreihe" geschaffen, deren äußeres Kennzeichen zum Teil Kolben aus Stahl sind, deren innerer Wert aber durch sorgfältiges Aneinanderpassen der einzelnen Röhrentypen — für jede Empfängerstufe die optimale Röhre! — gebildet wird. Der kleinere Heizleistungsbedarf dieser neuen Röhren ist eine erfreuliche Zugabe, wenn auch keine entscheidende Verbesserung. Immerhin ermöglicht sie es in Verbindung mit sparsamster Bemessung der Anoden- und Hilfsgitterströme, den Leistungsbedarf der Empfänger um 10 bis 20 Watt — je nach Größe des Gerätes — zu senken. Im gleichen Sinne liegt auch die vermehrte Anwendung der Stromsparschaltung, besonders bei den kleinen Empfängern; in der Allstrom-Ausführung wurde die Leistungsaufnahme dieser Geräte durch vermehrte Anwendung der V-Röhren (50-mA-Serie) verringert. Ausgesprochene Groß-Geräte wiederum wenden sich mehr und mehr dem permanentdynamischen Lautsprecher zu, um an Stromverbrauch zu sparen.

Von höchstem Wert ist der schaltungstechnische Reifeprozeß, den die Rundfunkempfänger im letzten Jahr vornehmlich in ihrem NF-Teil durchgemacht haben; als „Sauerteig" wirkte dabei die Gegenkopplung, die in vielen Geräten zu einer nennenswerten Verbesserung der klanglichen Güte führte. Die Gegenkopplung wirkte sich sogar auf die Lautsprecher aus; da man es jetzt in der Hand hat, den Frequenzgang eines Gerätes wesentlich vollkommener zu gestalten, war man bemüht, die Güte der Lautsprecher diesem höheren klanglichen Standard anzupassen, teilweise mit recht beachtlichem Erfolg. Die Ausstattung der Empfänger höherer Preislage mit zwei Lautsprechern, von denen der eine meist ein Hochton-Typ ist, machte ebenfalls Fortschritte.

Typenmäßig war eine bedeutende Abwanderung zum Superhet festzustellen, und zwar nicht einmal zu den billigsten Ausführungen; der preiswerte Mittelklassen-Super ist ausgeprägter Favorit. Er hat Kurzwellenteil und magisches Auge (oder eine andere Art der sichtbaren Abstimmung), meist ein Eingangs-Bandfilter, vereinzelt sogar schon eine HF-Stufe, die in dieser Empfängergruppe als bedeutender Fortschritt zu werten ist. Unter den Spitzengeräten ist die Auswahl der Druckknopfempfänger größer geworden. Druckknöpfe — von vielen als Spielerei betrachtet — sind unbedingt als Fortschritt zu werten. Sie werden genau wie viele andere Einrichtungen (man denke an das Superhet-Prinzip an sich!) den Weg von oben nach unten gehen; heute in wenigen Spitzengeräten vorhanden, wird man sie morgen in fast allen Hochleistungsempfängern finden, und ein Jahr später werden sie in die Mittelklasse eindringen. Natürlich kostet das Zeit und Geld, denn die deutsche Technik wird sich nicht entschließen, in preiswerte Empfänger billige, unvollkommene Druckknopf-Automatiken einzubauen, sondern es wird, solange sie nicht auch in der Mittelklasse unbedingt zuverlässig arbeiten, hier auf sie lieber ganz verzichten.



Vereinfachtes Modell der Druckknopfabstimmung. (Werkbild: Philips)

Der stärkste Entwicklungsimpuls auf dem Empfängergebiet bot sich im abgelaufenen Jahr in der Schaffung des Deutschen Kleinempfängers dar. Bis dieser Empfänger fertig auf dem Tisch stand, wurde es von vielen Fachleuten einfach nicht für möglich gehalten, daß sich ein so leistungsfähiger Allstromempfänger für einen so niedrigen Preis bauen läßt. Der große Ansturm, der aus Volks- und Handelskreisen sofort auf den DKE 38 einsetzte, zeigte mit gewaltiger Überzeugungskraft, welches Bedürfnis für einen so billigen Empfänger besteht. Gleich groß ist das Interesse aber auch für den verbesserten VE mit dynamischem Lautsprecher: VE 301 dyn. Die Reihe der Gemeinschaftsgeräte hat dadurch eine Abrundung erfahren, so daß neue, große Kreise dem Rundfunk erschlossen werden können.

Innenansicht der Stahlröhre ECH 11. (Werkbild: Telefunken)

Der DKE 38 bedeutet vor allem aber eine umfassende Bearbeitung des Werkstoff-Problems beim Rundfunkempfänger, ein kaum übersehbarer Fragenkomplex, der noch in vielen Einzelheiten seiner Lösung harrt. Das Zurückdrängen des Metalls zugunsten des Isolierstoffes hat beim DKE ein Höchstmaß angenommen; die anderen Empfänger haben in dieser Hinsicht bedeutend aufzuholen. Immerhin ergeben sich auch hier bei den neuen Geräten interessante Ausblicke; wir werden bei den Empfängern sehr schnell zu einem „Leichtbau" kommen, der die Geräte bei gleicher Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit bedeutend leichter und schließlich auch billiger werden läßt. Allerdings ist es, wie der DKE und einige andere Empfängerbeispiele zeigen, mit einem bloßen Austausch von Metall gegen Isolierstoff nicht getan; es müssen vielmehr grundlegend neue Konstruktionsgesichtspunkte Platz greifen, wenn man hier zu Erfolgen gelangen will.

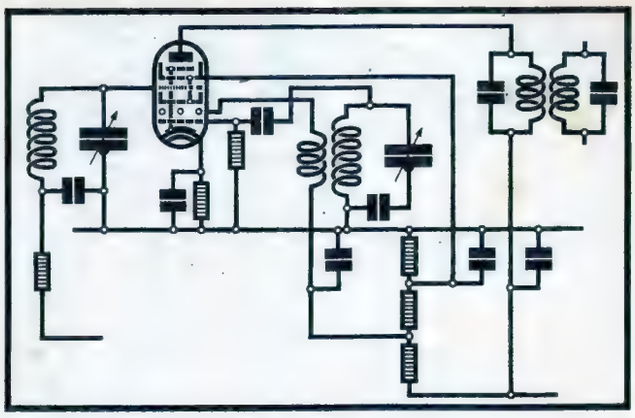
Wichtige Fortschritte wurden im Gemeinschaftsrundfunk gemacht, und zwar sowohl durch die Einrichtung von Reichslautsprechersäulen und durch die Schaffung des Gemeinderundfunks, als auch durch die weitere Verbesserung der Kraftverstärker und zusätzlichen technischen Geräte für den Betriebsrundfunk. Aber auch die Anwendung der Gemeinschaftsempfangsanlagen neuerer Entwicklung macht Fortschritte; es gibt wohl heute kaum noch Betriebsführer, die der Meinung sind, daß der Betriebsrundfunk mit Hilfe eines ausgedienten Privatempfängers durchgeführt werden kann, sondern jeder unterstreicht die Notwendigkeit von Spezialgeräten, und die Betriebe machen überall bemerkenswerte Anstrengungen, um ausreichende Anlagen zu beschaffen und zu installieren. Auch auf diesem Gebiet ist ein interessanter technischer Reifeprozeß zu beobachten, der — vornehmlich bei den Anlagen des Gemeinderundfunks — zu einer aussichtsreichen Standardisierung führte.

Ein Empfänger aus der Ostmark. (Werkbild: Minerva)

Das Fernsehen hat zur Rundfunkausstellung seine Umstellung auf die „neue deutsche Norm" (441 Zeilen; 25 Bildwechsel mit Zeilensprung) und damit auf flimmerfreie Bilder hoher Güte erfahren — ein beachtlicher Fortschritt, durch den das Fernsehen nunmehr zur allgemeinen Einführung reif wurde, eine Arbeit, deren sich die Deutsche Reichspost mit aller Energie unterzieht. Erich Schwandt.

Vom Schaltzeichen zur Schaltung 64. Folge

Die Miſchſtufe mit Achtpolröhre



Ausſehen und Bedeutung des Schaltbildes.

Wir erkennen im Schaltbild links den Abſtimmkreis, der zur Abſtimmung auf den gewünſchten Sender dient, in der Mitte den Schwingkreis, der gemeinſam mit dem Abſtimmkreis abgeſtimmt und durch den die Frequenz der Hilfsſpannung beſtimmt wird, ſowie im Schaltbild rechts oben das Zwiſchenfrequenzbandfilter, das auf die Zwiſchenfrequenz abgeglichen iſt.

Außerdem ſehen wir zwiſchen dem Abſtimmkreis und dem Hilfsſchwingkreis die Achtpolröhre, mit deren unterem Teil der Hilfsſchwingkreis zuſammenarbeitet und in deren oberem Teil die Empfangsſpannung wirkſam wird.

Der Abſtimmkreis iſt für Gleichſtrom gegen das Empfängergeſtell abgeriegelt. Infolgedeſſen kann dem Empfangsſteuergitter eine zuſätzliche Vorſpannung zugeführt werden. Das weiſt darauf hin, daß die Verſtärkung dieſer Miſchſtufe regelbar iſt. Die Regelſpannung wird über einen Widerſtand zugeführt, der zur Beruhigung der Regelſpannung und als Hochfrequenzſperre dient. Der rechts unten ſichtbare Spannungsteiler ermöglicht es, den einzelnen poſitiven Röhrenpolen die für ſie günſtigſten Spannungen zuzuführen. Die zwiſchen die Spannungsabgriffe und das Gerätegeſtell geſchalteten Kondenſatoren ſorgen für die notwendige Beruhigung der abgegriffenen Spannungen.

Die Arbeitsweiſe der Schaltung.

Wir beginnen bei der Erzeugung der Hilfsſpannung: Der Hilfsſchwingkreis liegt hier zwiſchen dem erſten Steuergitter und dem Gerätegeſtell, wobei der Schwingkreis durch einen Kondenſator von etwa 100 pF gegen das Röhrengitter für Gleichſtrom abgeriegelt iſt. Ein Widerſtand von einigen 10 000 Ω ſtellt zwiſchen dem Steuergitter und dem Empfängergeſtell eine Gleichſtromverbindung her. Auf ſolche Weiſe wirkt ſich der am Kathodenwiderſtand auftretende Spannungsabfall als Grundgittervorſpannung aus. Im Betriebszuſtand geht jedesmal, wenn das erſte Steuergitter augenblicksweiſe bei den poſitiven Halbwellen der Hilfsſpannung poſitiv wird, ein Strom durch den Verbindungswiderſtand, wodurch das Steuergitter eine zuſätzliche mit der Hilfsſpannung wachſende negative Vorſpannung erhält. Dieſe ſorgt dafür, daß der durchſchnittliche Wert der Hilfsſpannung hinreichend gleich bleibt (ſiehe die letzte Folge dieſer Aufſatzreihe). Der erwähnte Abriegelungskondenſator wirkt hierbei für die zuſätzliche Gittervorſpannung wie der Ladekondenſator einer Wechſelſtromnetzanſchlußſchaltung und hält demnach die zuſätzliche Gittervorſpannung auch in den Zeitſpannen aufrecht, während denen die Hilfsſpannung z. B. ihre negativen Halbwellen ausbildet, in denen ſomit kein Gitterſtrom fließt.

Der im unteren Teil des Hilfsſchwingkreiſes eingetragene, zwiſchen Spule und Drehkondenſator liegende Blockkondenſator bewirkt zuſammen mit der gegenüber der Abſtimmkreisſpule verminderten Induktivität der Spule des Hilfsſchwingkreiſes, daß deſſen Frequenz ſtets um die Zwiſchenfrequenz höher liegt als die eingeſtellte Empfangsfrequenz.

Auf den Hilfsſchwingkreis iſt das Anodengitter über eine in der zugehörigen Speiſeleitung liegende Spule rückgekoppelt, wodurch die Schwingungserzeugung und damit das Auftreten der Hilfsſpannung möglich werden.

Beim Vorhandenſein der Hilfsſpannung ſchwankt außer der Spannung des erſten Steuergitters auch die Spannung des Anodengitters. Hierbei behalten aber die Spannungsſchwankungen des Steuergitters bei weitem die Oberhand. Dieſe Spannungsſchwankungen ſteuern die Elektronen, die von der Kathode durch das erſte Schirmgitter hindurch nach dem im Schaltbild oberen Röhrenteil weiterfliegen. Damit der untere Röhrenteil den oberen ausſchließlich über dieſe Steuerung des Elektronenſtromes beeinflußt und alle übrigen Beeinfluſſungen ebenſo wie die Rückwirkungen des oberen Röhrenteils auf den unteren vermieden werden, ſind beide Röhrenteile durch das erſte Schirmgitter voneinander getrennt.

Der im Takt der Hilfsſpannung ſchwankende Anodenſtrom wird mit Hilfe des zweiten Steuergitters durch die Empfangsſpannung nochmals geſteuert: Jedesmal, wenn die negative Spannung des zweiten Steuergitters abnimmt, geht ein größerer Teil des Elektronenſtromes durch dieſes Gitter und durch das nachfolgende Schirmgitter ſowie durch das Bremsgitter nach der eigentlichen Anode der Röhre. Und jedesmal, wenn die negative Spannung des zweiten Steuergitters wächſt, wird der dieſes Gitter paſſierende Elektronenſtrom vermindert, wobei mehr Elektronen als ſonſt auf dem erſten Steuergitter landen.

Betrachtet man die doppelte Steuerung des Anodenſtromes auf ſolche Weiſe, ſo kann man zu dem Schluß kommen, daß hier der die Hauptanode erreichende Elektronenſtrom der Summe der Empfangs- und Hilfsſpannung entſprechend ſchwankt. Das trifft auch zu. Dieſe Schwankungen aber werden hier ebenſo wenig verwertet wie in der Sechspol-Miſchröhre. Hand in Hand mit den Schwankungen des Anodenſtromes geht noch eine Schwankung der Steilheit der Röhre. Wird z. B. die negative Spannung des erſten Steuergitters größer, ſo ſinkt außer dem Anodenſtrom auch die für das zweite Steuergitter maßgebende Steilheit. Infolge dieſer Steilheitsänderungen ſchwankt der Anodenſtrom nicht nur der Summe der Empfangs- und Hilfsſpannung gemäß, ſondern zuſätzlich auch entſprechend dem Produkt dieſer beiden Spannungen. Hiermit ergeben ſich die Anodenſtromſchwankungen, die am erſten ZF-Bandfilter die Zwiſchenfrequenzſpannung bewirken, ohne jede Gleichrichtung. Das iſt einer der Gründe, weshalb die Zwiſchenfrequenzſpannung in einer Achtpolmiſchröhre — ähnlich wie in einer Dreipol-Sechspolmiſchröhre — zuverläſſiger erzielt werden kann als in einer Fünfpolröhre, bei der mit Summenmiſchung gearbeitet wird.

Da bei der Achtpolröhre (und bei der Sechspolröhre) nicht die Summe, ſondern das Produkt aus Empfangs- und Hilfsſpannung verwertet wird, hat man dieſer Erzeugung der Zwiſchenfrequenzſpannung gelegentlich die Bezeichnung „multiplikative Miſchung“ gegeben.

Die Grenzen für die Achtpol-Miſchſtufe.

Auch bei der Achtpolröhre bleibt die Erzeugung der Hilfsſpannung grundſätzlich unbeeinflußt von der Regelſpannung. Dieſe grundſätzliche Unabhängigkeit von der Regelſpannung wird in erſter Linie durch das Schirmgitter erreicht, das die beiden Röhrenteile voneinander trennt. Das Schirmgitter allein aber genügt hierfür noch nicht. Weiterhin muß das Anodengitter ſo angeordnet ſein, daß ſeine Gitterſtäbe außerhalb der Hauptbahn der Elektronen liegen, die durch das erſte Schirmgitter hindurchgehen. Je ſauberer die Trennung der Elektronenwege in der Röhre durchgeführt iſt, deſto größer wird die Unabhängigkeit der Hilfsſchwingungen von der Regelſpannung. Bei älteren Achtpolröhren reicht dieſe Trennung nicht aus, um auch die geringen Reſte dieſer Beeinfluſſungen zu beſeitigen. Die Reſtbeeinfluſſungen bewirken vor allem im Bereich der Kurzwellen Frequenzverwerfungen, die ein Abweichen der Zwiſchenfrequenz von dem richtigen Wert zur Folge haben.

Im übrigen iſt es bei der Achtpolröhre für Kurzwellenempfang zweckmäßig, die Spannung für das Anodengitter höher zu wählen als für den Empfang längerer Wellen, da man ſonſt bei Kurzwellen eine zu geringe Betriebsſpannung erhält. F. Bergtold.

FUNKSCHAU

Schriftleitung: Ingenieur Erich Schwandt, Potsdam / Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer, München 2, Luisenstraße 17

Inhaltsverzeichnis 1938

Die erste Zahl gibt die Nummer des Heftes, die zweite die Seitenzahl an

Allgemeiner Teil

Abnutzung. Wie groß ist die Entschädigung für die Abnutzung von Rundfunkgeräten? ... 3/17
Akustische Rückkopplung. Wie verhütet man —? ... 23/184

Antenne
Antennen und Antennenbauteile ... 42/334
Antenne mit Übertrager für sehr breites Frequenzband 28/223
Autoantenne. Wohin gehört die —? ... 24/185
Innenantennen. Gütemessungen an — ... 6/47
Rahmenantennen
Grundsätzliches zur Berechnung ... 45/353
Messungen und Erfahrungen ... 48/380
Abgleichbare und umschaltbare Rahmenanordnungen 49/389
Teleskopantennen für Kraftwagen ... 44/351
Ausreifens. 1938, das Jahr des — ... 1/5, 52/409

Bandbreite. Veränderliche — auf origineile Weise ... 42/336
Bastel-Briefkasten 1/8, 4/32, 6/48, 7/56, 9/72, 11/88, 14/112, 17/136, 20/160, 24/192, 25/200, 34/272
Bildtelegraphie. 10 Jahre — ... 2/9, 3/20
Bodenbeschaffenheit. Einflüsse der — und der Umgebung auf den Empfang ... 3/18
Braunsche Röhre verhindert Sender-Übersteuerung ... 44/351
Brücke zwischen Heimat und fernen Meeren: Die Gemeinschaftsempfangsanlage der „Wilhelm Gustloff" ... 25/193
Bücher, die wir empfehlen ...
Allei-Bastelbuch ... 46/368
Barkhausen, Lehrbuch der Elektronen-Röhren und ihrer technischen Anwendungen, 4. Band ... 7/54
Behn-Diefenbach, Die Kurzwellen ... 39/312
Bergtold, Die große Rundfunk-Fibel ... 14/106
Bergtold, Hilfsbuch für Rundfunk- und Verstärkertechnik 45/360
Duenbostel, Hilfsbuch für Radiotechnik ... 14/106
Fellbaum, Der Rundfunkfachmann und seine Werkstatt 51/408
Geuter, Der Rundfunk-Fachmann ... 28/219
Goetsch, Taschenbuch für Fernmelde-Techniker ... 7/54
Groos, Einführung in die Theorie der Dezimeterwellen. 1. Teil: Die Schwingungserzeugung und ihre Beeinflussung ... 4/26
Günther, Fortschritte der Funktechnik und ihrer Grenzgebiete ... 4/26
Günther-Richter, Schule des Funktechnikers ... 4/26, 41/328
Güntherschulze-Betz, Elektrolyt-Kondensatoren ... 18/138
Handbuch des deutschen Rundfunkhandels ... 45/360
Hatschek-Wigand, Niederfrequenz-Verstärker und Übertragungsanlagen ... 17/133
Hödel, Die deutsche Rundfunkwirtschaft ... 7/54
Hofmann, Deine Stimme auf der Platte ... 28/219
Junghans, Signale um Portia ... 7/54
Kammerloher, Elektromagnetische Schwingungskreise ... 17/133
Kappelmayer, Mikrophone ... 22/171
Kappelmayer-Engel, Die besten Antennen ... 4/26
Klein, Rundfunk-Taschenbuch für jedermann ... 4/26
Mitteilungen aus der Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost ... 51/408
Möller, Photozelle, Glimmlampe, Braunsche Röhre ... 15/116
Ratheiser, Rundfunkröhren ... 46/368
Schadow, Systematische Fehlersuche an Rundfunkgeräten 39/312
Schulz, Um das Geheimnis des Rundfunks ... 18/138
Spreither, Rundfunkreparaturen leicht gemacht ... 22/171
Wagenführ, Jahrbuch Welt-Rundfunk ... 34/272
Wigand, 65 modernste Rundfunk-Schaltungen ... 15/116
Wigge, Hochfrequenzmeßtechnik ... 22/171
Wittwer, Der Spulen-Führer ... 46/368
Wittwer, Die Gemeinschafts-Antenne ... 4/26

Dynamikerweiterung siehe „Kontrastheber" und „Schaltungstechnik"

Einzelteile und Zubehör (Siehe auch „Wir wünschen uns")
Abschirmkabel. Biegsames HF- — mit passenden Steckdosen und Steckern ... 24/189
Abstimmspulen. Rückschau und Vorschau auf die Entwicklung der Abstimmspulen (Der Weg, den wir wandern) 13/100
Abstimmspule. Kommt die angezapfte — wieder? ... 13/103
Drehkondensatoren. Über präzise Eingangs- — ... 3/24
Einheitsspule ... 13/104
Einheitsspule. Praktische — für den Bastler ... 36/286
Einzelteile. Neue — für Selbstbau und Industrie ... 37/293
Experimentier-Transformator für das Wechselstromnetz 15/120
Flutlichtskala mit verschiebbaren Eichpunkten ... 50/400
Glaswolle als Isolation für Drähte ... 39/311
Handmikrophon. Kleines — ... 47/376
Knopflochmikrophon. Neues — ... 10/80
Kondensatormikrophon. Kleines richtwirkungsfreies ... 34/271
Landkartenskala. Eine neue — ... 20/159
Schalter. Ein neuer keramischer — ... 13/104
Schalter. Selbstleuchtender — ... 10/80
Schaltuhr mit neuartiger Einstellvorrichtung ... 34/271
Schaltuhr. Eine vielseitige — ... 52/412
Skala. Eine billige, aber genaue — ... 23/184
Taschenlampen-Batterie. Aufladbare — ... 34/271
Taschenmikrophon. Neuartiges — ... 42/336
Volksempfänger. Vereinfachte Bedienung beim — ... 8/63
Vorsteck-Transformator für DKE 38 ... 50/400

Empfang und Empfänger (siehe auch „Wir führen vor")
Amerika. Kennzeichen des amerikanischen Empfängerbaues 1938/39 ... 34/266
Auto-Empfänger. Ein italienischer — ... 9/66
Deutscher Kleinempfänger. Zubehör zum — (DKE 38) ... 40/318
DKE 1938 und VE 301 dyn ... 33/257
Einkreis-Empfänger. Bedienungsvereinfachung beim — 28/220
Einkreis-Empfänger. Was leistet der moderne —? ... 28/221
Empfänger. Wir wählen einen neuen —. Spitzenleistungen des neuen Empfänger-Baujahres 1938/39 ... 31/243
Fehlersuche am Bastelsuper ... 24/190
Feinbau an deutschen Superhets ... 32/249, 33/259
Geradeaus-Empfänger. Neue — ... 35/275
Kraftwagenempfänger. Neue —, zuverlässiger und sparsamer ... 7/49
Kraftwagenempfänger, zentralisiert oder dezentralisiert 34/268
Kraftwagenempfänger. Schaltungsgliederung und Röhrenzahl im — ... 35/279
Kraftwagenempfänger. Der billige — für den Bastler ... 42/333
Kraftwagenempfänger. Strombedarf und Stromversorgung des — ... 47/373
Kurzwellenbereiche der deutschen Empfänger ... 35/275
Preissenkung der deutschen Rundfunkgeräte ... 15/113
Radiobalilla, der italienische Volksempfänger ... 19/145
Rundfunkempfänger. Die deutschen — 1938/39. Eine Tabelle sämtlicher auf der 15. Großen Deutschen Rundfunkausstellung erschienenen Empfänger ... 32/251
Rundfunkempfänger. Werden die — noch billiger? ... 9/66

Taschenempfänger. Die Anwendung von Kleinströhren in englischen Taschenempfängern ... 36/287
Toleranzen im Empfängerbau
Bedeutung und Größe der Toleranzen ... 41/325
Die Verkettung von Toleranzen ... 43/341
Die Tolerierung Ohmscher Widerstände ... 46/365
Truhen und Musikschränke. Kostbare — ... 33/260
Vibratoren in Kofferempfängern? ... 25/196
Wem gefällt's? (Ausländische Empfängergehäuse) ... 27/210
ZF = 468 oder 473 kHz? ... 44/345
Empfangsgleichrichter und Lautsprecher in einem ... 34/271
Erzlager. Funkwellen durchdringen — ... 17/129

Fernsehen
Antennenmast. Ein origineller — für Fernsehversuche 42/335
Aufnahmezug. Für Fernsehreportagen: Fahrbarer — ... 21/162
Bildmühle. Der Mann an der — ... 49/385
Farbenfernsehen ... 50/393
Fernsehen — ganz groß. Der heutige Stand der Fernseh-Großbildprojektion ... 49/385, 50/396
Fernsehen im Heim ... 35/273
Fernsehen in New York ... 22/169
Fernsehen in der Schweiz? ... 9/65
Fernseh-Großbildröhre und Super-Bildfänger ... 37/289
Fernsehkabel. Das englische — ... 4/25
Fernseh-Reportagewagen der Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost ... 49/387
Fernsehsprechdienstes. Die technischen Daten des — ... 31/242
Filmen. Fernsehübertragung von — ... 52/412
Lautsprecher. Zweckmäßige Anordnung des — beim Fernsehempfänger ... 2/15
Phosphor beim Fernsehen ... 44/351
Rundfunk und Fernsehen aus einer Antenne ... 2/15
Samt als Fernsehschirm ... 2/15
Schrittmacher fürs Fernsehen ... 31/241
Flugsicherungs-Stützpunkt im Osten Europas ... 47/369
Frequenzmodulator. Magnetischer — ... 47/376
Funkindustrie. Erfolge der deutschen — auf der Pariser Weltausstellung ... 1/4, 3/21
Funkschau-Aufgaben 23/184, 24/192, 25/200, 26/208, 27/216, 29/232, 30/240, 31/248, 33/264, 35/280, 39/312

Gegenkopplung ... 33/261
Gegenkopplung. Strom- und Spannungsgegenkopplung ... 45/357
Gemeinde-Rundfunk ... 37/290
Gemeinschaftsanlage. Welche — gehört in Ihren Betrieb? 8/57, 9/68, 14/108, 15/116, 18/140
Gleichstromverstärkung. Zweistufige — in einer Röhre ... 46/366

Heizspannung. Korrektur der — von Netztransformatoren 8/61
HF-Eisenkernspule. 15 Jahre — ... 50/393

Klangfärber „mit Kniff" ... 48/384
Kontrastheber auf andere Art (s. a. „Schaltungstechnik") 48/383
Kurzwellen (siehe auch „Röhren")
Absorptions-Frequenzmesser kleiner Abmessungen ... 21/167
Bug. Ein Bastler baute sich diesen — ... 7/54
Diplome und Wettbewerbe des Kurzwellenamateurs ... 45/359
Drehbare Kurzwellen-Antennen ... 12/96
Hochfrequenzverstärkung im Kurzwellenempfänger — aber wie? ... 17/134
Internationaler Sendewettbewerb des DASD, DJDC 1938 32/256
Kurzwellenamateure funken um die Wette ... 9/71
Kurzwellenamateure in Amerika ... 30/236
Kurzwellenstörungen und Sonneneruptionen ... 3/23
Kurzwellenteile und -Zubehör höherer Leistung ... 38/301
Richtstrahler. Der drehbare — des Kurzwellensenders PCJ. 28/223
Rundfunkausstellung. Ein Kurzwellenfreund besucht die — 38/297
„Seeteufel". Deutsche KW-Amateure bauen Kurzwellen-Funkanlage für den „Seeteufel" ... 3/17
Spulensatz für Kurzwellenempfänger mit vier Wellenbereichen ... 25/199
Wellenwechsel im britischen Weltrundfunk ... 48/377

Lautsprecher
Flachlautsprecher, 5 cm tief ... 34/270
Gemeinschafts-Lautsprecher ... 38/303
Groß-Lautsprecher. Der unsichtbare — ... 27/209
Hochton-Lautsprecher im Verteilungskörper des Rundstrahlers ... 44/351
Klangverteiler. Die Wirkung des — ... 4/25
Lautsprecher für Empfänger und Übertragungsanlagen 40/317
Lautsprecher im Eisenbahnverkehr ... 40/313
Lautsprecheranlage im Krankenhaus ... 46/363
Lautsprecher-Kombinationen aus x-beliebigen Lautsprechern? ... 5/37
Lautsprechersysteme. Präzisionsfertigung permanentdynamischer — ... 36/282
Zusatzlautsprecher. Welche Abmessungen haben die gebräuchlichen —? ... 18/141

Lautsprecherwagen. Normalisierte — ... 30/233
Lichttelephonie. Vereinfachte — ... 12/92
Lichttonaufnahme auf Schmalfilm ... 42/329

Megaphon. Das elektrische — ... 39/305
Megaphon. Tragbares elektrisches — ohne Verstärker ... 51/403
Messen und Meßgeräte
Abstimmröhre in der Meßtechnik ... 41/326
Hochfrequenz-Universalmeßgerät für die Rundfunkwerkstatt ... 40/319
Messen. Verbilligtes — von Spannungen und Strömen 27/216, 28/224, 29/231
Meßgeräte. Neue — für die Rundfunkpraxis ... 41/321
Meßgeräte-Serie (siehe auch Jahrgang 1937)
VII. Der HF-Prüfgenerator ... 6/46, 7/55, 8/62, 9/70
VIII. Kippgerät und Verstärkerstufe für das Oszilloskop 11/86
Dient die — dem Bastler? ... 3/21
Bemerkungen und Ergänzungen ... 5/38
Wir arbeiten mit der Meßgeräte-Serie
Die Aufnahme von NF-Kurven ... 16/124
Empfängerabgleich mit dem Prüfgenerator 18/144, 19/148
Prüfen und Messen mit dem Oszilloskop ... 34/269
Oszilloskop. Das — in der Hand des Funkpraktikers ... 46/365
Präzisionsarbeit beim Bau von Drehspul-Meßgeräten ... 44/346
Röhren-Vorprüfer. Einfacher — ... 26/208
Schalldruckmesser für 30 bis 10000 Hertz ... 45/359
Spulenabgleich mit der Universal-Meßbrücke ... 24/188
Universalmeßbrücke — selbstgebastelt! ... 44/349
Universalmeßbrücke. Wie arbeitet, was kann eine moderne —? ... 20/156
Mikrophon mit Schallwand ... 20/159
Mikrophonübertragung über unabgeschirmte Leitungen... 46/367
Mikrophonverstärker. Rundfunkempfänger als — ... durch Einschaltung des Mikrophons in die Antenne ... 46/367

Nordlichter und Funkstörungen ... 11/81

Quarz. Vom — bis zur Sendeantenne ... 10/73

Reichs-Lautsprechersäulen. Die ersten einhundert — ... 29/225
Reichspost. Fünfzehn Jahre Rundfunkarbeit der Deutschen Reichspost ... 47/370
Röhren
Abstimmanzeigeröhre — nachträglich eingebaut ... 46/361
Anheizzeit. Kann man die Anheizzeit der mittelbar geheizten Röhren abkürzen? ... 20/159, 21/166
Batterieempfänger. Neue Röhre für — (KBC 1) 26/202, 29/232
Elektroden-Aktivierung. Die Verhinderung der — ... 52/411
Fünfpolsenderöhren ... 49/392
Gleichrichterröhre. Eine vielseitige — ... 12/96
Kathodensteuerung statt Gittersteuerung? ... 44/351
KL 1 - KDD 1, grundverschieden, aber beide unentbehrlich 25/197
Kleinströhren (englische) ... 36/287
Knopfröhre. Auch die — entwickelt sich ... 39/311
Kurzwellenröhren ... 5/33
Magische Auge. Neues Schaltzeichen für das — ... 40/320
Miniatur-Röhren für Meterwellen ... 26/201
Röhren-Neuerungen 1938/39 ... 29/226
Röhrenrauschen. Wie entsteht das —? ... 38/298
Röhrensteuerung. Eine originelle — ... 52/411
Rote Röhren in Deutschland ... 33/263
Sekundärelektronen-Vervielfacher. Wie arbeitet der —? ... 27/212, 29/230
So schaltet man die ...
EB 11 ... 39/307
EBC 11 ... 40/315
EBF 11 ... 42/331
EF 11 ... 43/339
EDD 11 ... 44/347
EF 12 ... 45/355
EF 13 ... 47/372
ECH 11 ... 50/395
EFM 11 ... 52/411
Stahlröhren-Herstellung. Bilder aus der — ... 40/314
Stahlröhren-Reihe. Die neue — ... 31/245
V-Röhren. Neue — für den Deutschen Kleinempfänger 1938 35/274
Rückkopplung. Von der — zum Wärmeohm ... 45/354
Rundfunkausstellung. Große Dinge auf der — ... 33/258
Rundfunk-Neuigkeiten 3/18, 5/34, 7/50, 8/58, 10/76, 11/82, 12/91, 13/99, 16/122, 17/130, 18/138, 20/155, 21/162, 23/178, 25/195, 26/202, 27/210, 28/218, 30/234, 35/274, 37/290, 39/306, 40/314, 43/339, 44/346, 45/355, 48/378, 50/394
Rundfunksender im Zylinderhut ... 39/305 u. 306

Schall. Der absolute Nullpunkt des — ... 16/121
Schallaufzeichnungsverfahren des Deutschen Rundfunks ... 14/105
Schallplatten-Aufnahme und Wiedergabe
Allstromlaufwerk. Neues — zum Schallplattenschneiden 51/407
Kunststoff-Selbstaufnahmeplatte. Neue — ... 42/336

Plattenſchneiden. Richtige Gummiunterlage beim — ... 22/176
Plattenſpieler. Wir bauen einen hochwertigen — 51/406
Saphir-Tonabnehmer. Kleine Verbeſſerung am — 40/320
Saphir-Tonabnehmer. Meſſungen und Erfahrungen mit dem — 51/402
Saphir-Tonabnehmer. Reparaturen am — 23/183
Schallplatten-Baſtler. Der —..... 51/401
Schallplatten-Kollektormotoren. Die Pflege von — ... 38/304
Schallplattenſchnitt auf beſonders dünnen Gelatinefolien 40/320
Schallplatten-Selbſtaufnahme. Eine vollſtändige tragbare Einrichtung für die —
Grundſätzliche Schaltung 12/93
Univerſal-Koffergerät zur Aufnahme und Wiedergabe von Schallplatten 13/102
9-Watt-Gegentakt-Breitbandendſtufe mit Gegenkopplung und Amplitudenröhre 16/126
Zubehörteile und Hilfseinrichtungen zur Schallplattenaufnahme 18/142
Schallplattenſelbſtaufnahme. Schneidſtichel und Wiedergabenadeln für — 47/374
Schallplattenſpieler. Wir bauen einen — 2/13
Schallplattenſpieler für Batteriebetrieb 33/264
Schallplattenſport. Neues vom — 37/295
Tonabnehmer. Der Auflagedruck des — 51/401

Schaltung. Die —

Antennenprüfgerät für Vollnetzbetrieb 4/29
Batterie-Koffer-Superhet „Körting-Touriſt“ 23/181
Braun-Koffer-Super BSK 238 D 29/229
Deutſcher Kleinempfänger DKE 1938 ..... 35/278
Groß-Superhet mit ſelbſttätiger Scharfabſtimmung „Opta 838 GW“ 12/91
Miniatur-Röhren-Schaltungen 26/205
Lumophon WD 489 ..... 40/316
Neunkreis-Sechsröhren-Superhet mit Motor-Scharfabſtimmung Saba 980 WLK 15/115
Radiobalilla. Die beiden wichtigſten — -Schaltbilder ... 19/148
Schaub-Kongreß-Super 51/405

Schaltungstechnik

Abſtimmanzeigeröhre. Eine neue, intereſſante AM-2-Schaltung (ſiehe auch „Magiſches Auge“) 3/20
Amerika. So ſchaltet — 20/153
Baßanhebung bei Schallplattenwiedergabe 4/31
Baß- und Höhenanhebung. Einfache Schaltung für — ... 13/103
Dynamikſteigerung. Neue Schaltungen für — im Empfänger 6/44
Gegentakt ohne Eingangsübertrager 26/204
Gegentaktendſtufe. Neuartige Anſchaltung einer — an ihre Vorſtufe 42/336
Gegentaktſchaltung. Gittervorſpannung bei der —..... 48/384
Gittervorſpannungen aus dem Superhet-Oſzillator entnommen 17/132
Gittervorſpannung einer Dreipol-Endröhre durch Spannungsabfall am Netztransformator 36/288
Höhenanhebung. Einfache — im Wechſelſtromverſtärker mit zwei AD 1 ..... 18/141
Intereſſantes aus neuen Schaltungen 36/281
Kopfhörer. Gefahrloſe Anſchaltung eines — 8/63
Kopfhöreranſchluß am Kofferempfänger 46/367
Lautſtärkeregler. Tonrichtiger — 27/215
Leitungen. So ſpart man — 36/288
Magiſche Auge. Schaltungen für das — 46/361
NF-Stufe nachträglich zuzuſchalten 10/77
Regelwiderſtände und ihre Anwendung in zeitgemäßen Schaltungen 4/28
Röhren. Der Baſtler ſpart — 11/85
Rückkopplung. Eine Schaltung für konſtante — 42/335
Schaltarten. Drei — ſind notwendig! 11/82
Schaltbilder. Wie die — ausſehen ſollten 8/59
Schutzgitter. Anſchaltung des — an den Anodenkreiswiderſtand 2/16
So ſchaltet man ... (ſiehe unter „Röhren“)
Sparumſchaltungen. Neuartige — 36/285
Überlagerungs-Empfänger mit reflexgeſchalteter Miſchröhre 8/63

Schaltzeichen zur Schaltung. Vom —

33. Die Dreipol-Sechspolröhre und die Achtpolröhre ... 2/11
34. Die Abſtimmanzeigeröhre 3/19
35. Der Sperrkreis 4/27
36. Der umſchaltbare Sperrkreis 5/35, 6/43
37. Der Siebkreis 7/51
38. Abſtimmkreiſe im Gleichlauf 9/67
39. Der Hilfsſchwingkreis 10/76
40. Die Antennenankopplung 14/107
41. Bandfilter 16/123
42. Tonblenden 17/130
43. Beruhigungsſchaltungen 18/139
44. Einweg-Netzſtromgleichrichtung 19/147
45. Zweiweg-Netzſtromgleichrichtung 20/155
46. Detektor-Empfangsgleichrichtung 21/163
47. Zweipol-Empfangsgleichrichtung 22/171
48. Verzerrungsarme Zweipol-Gleichrichterſchaltung ... 23/178
49. Gleichrichterteil zur Erzeugung der Regelſpannung für den ſelbſttätigen Schwundausgleich 24/187
50. Kathodenwiderſtand und Kathodenkondenſator ... 25/195
51. Niederfrequenzſtufe mit Dreipolröhre und Widerſtandskopplung 26/203
52. Niederfrequenzſtufe mit Dreipolröhre und Übertragerkopplung 27/211
53. Niederfrequenzſtufe mit Fünfpolröhre und Widerſtandskopplung 28/219
54. Ungeregelte Hoch- und Zwiſchenfrequenzſtufen ... 29/227
55. Geregelte Hoch- und Zwiſchenfrequenzſtufen 30/235
56. Die einfache Endſtufe 34/267
57. Die gewöhnliche Gegentakt-Endſtufe 36/283
58. Gegentakt-B-Stufe 37/291
59. Die Gittergleichrichtung (Audionſchaltung) 38/299
60. Die Rückkopplung 41/323
61. Die Anodengleichrichterſtufe 47/371
62. Die Schwingſtufe 48/379
63. Die Dreipol-Sechspol-Miſchſtufe 50/395
64. Die Miſchſtufe mit Achtpolröhre 52/410
Scharfabſtimmungsautomatik. Verfeinerte — 24/189
Schetter-Echo. Bekämpfung des — bei Übertragungsanlagen 50/400

Schliche und Kniffe; Baſtelpraxis

Abſchirmung von Batterieröhren in Vorverſtärkern ... 34/272
Abiſolieren von HF-Litze 22/176
Akku. Erſt der —, dann die Anode! 31/248
Akkumulator-Unfälle. Erſte Hilfe bei — 34/272
Autobatterien. Verwertung gebrauchter — 4/31
Brett-Bauweiſe. Die — hat Vorteile auch für den Baſtler 30/239
Drahtwiderſtände. Verſager durch — 25/199
Eichung. Genaue — mit der Noris-VS-Skala..... 30/240
Elfa-Automat: Stromwächter des Baſtlers 50/399
Fehlerquelle, die ſich vermeiden läßt 22/176
Hilfsvorrichtung für Verdrahtung und Reparatur im Empfänger 8/63
Iſolationen. Die nachträgliche Verbeſſerung von — ... 6/45
Kleider machen Schallwände 25/199
Kondenſatoren. Die Prüfung hochwertig iſolierter — ... 4/31
Krokodilklemmen. Raſches Experimentieren durch — ... 4/31
Löten zur Annehmlichkeit gemacht 20/158
Mattieren von Aluminium 23/184
Metallplatten. Große Löcher in — 46/367
Netzbrummen. Auch daran kann das — liegen 50/400
Reinlichkeit im Empfänger ſchafft beſſeren Empfang ... 25/199
Skalenlämpchen. Auswechſeln von — leicht gemacht ... 22/176
Vernickelung, Verkupferung oder Verſilberung kleiner Metallflächen 2/15
Werkzeugkiſte. Wir ſchauen unſere — durch 50/399
Sekundärelektronen-Vervielfacher. Wie arbeitet der —? 27/212, 29/230
Sperre. Warum verſagt Ihre 9-kHz-Sperre? 25/200

Störungen und Entſtörung

Elektrizitätszähler können ſtören 8/64
Entſtörung am Empfänger: Noch ein Vorſchlag 28/223
Leuchtröhrenanlagen. Beſſere Entſtörung von — 46/368
Rundfunkſtörungen durch Straßenbahnen 36/282
Unterdrückung von Störgeräuſchen im Empfänger 52/412
Stummabſtimmung. Eine verblüffend einfache — für nachträglichen Einbau 24/189

Tonfilmtechnik. 10 Jahre deutſche — 43/337
Trockengleichrichter. Welcher — für welchen Zweck? 15/117

Ultrakurzwellen — ein weſentlicher Faktor in der Heilkunde 42/330
UKW-Sender überträgt neun verſchiedene Funkgeſpräche 12/89
Ultrakurzwellenverbindung New York—Philadelphia ... 6/41
Ultrakurzwellen: Weitempfang auf der 5-m-Welle 52/411
Unſichtbare Strahlung. Elektriſche Lampen erzeugen — ... 39/311

Verband Deutſcher Elektrotechniker tagte in Köln 23/177

Was ſich Baſtler ſchaffen 26/207, 30/236
Wechſelrichter. Überall — 32/254
Wechſelrichter. Vormarſch des — 33/258
Wechſelrichter. Der Philips- — 1937/38 ..... 5/36
Wege zur Rundfunktechnik 1/1
Wellenbänder. Neue — unter 200 m 28/217
Werkſtoff-Fragen im Empfängerbau 34/265

Werkzeuge, mit denen wir arbeiten
Abgleichſchraubenzieher. Selbſtgebauter — 35/280
Elektriſches Hand-Univerſal-Werkzeug mit zwei Geſchwindigkeiten 35/280
Lötkolben. Ein neuer — 13/104
Lötkolben mit Tabletten-Befeuerung 15/120
Lötkolbenſpitze. Zunderfeſte — mit Sintereiſen..... 29/232
Röhrenentferner 30/239

Wiedergabe. Gegen zu dumpfe — 22/176
Wir führen vor
AEG 28 W, ein fchwundgeregelter Zweikreifer 42/332
Blaupunkt-Großfuper 8 W 78 und 8 GW 78 ..... 43/340
Braun-Koffer-Super BSK 238 ..... 29/228
Graetz 48 WS, der Superhet mit Sparfchaltung 39/308
Kammermufik-Schatulle Siemens 76 W 8/60
Kapfch-Fünfröhren-Super S 4 S 49/388
Körting-Großfuper Supra-Selector 39 ..... 45/356
Körting-Tourift 23/180
Lorenz 100 und Tefadyn 100 ..... 6/42
Lumophon WD 489 ..... 40/316
Opta 838 ..... 12/90
Philips-Aachen-Super D 56 ..... 37/292
Philips-Aachen-Super D 58 ..... 44/348
Saba 350 W und 351 GW 38/300
Saba 980 WLK, Groß-Superhet mit Motor-Scharfabftimmung 15/114
Schaub-Kongreß-Super 51/404
Siemens-Super 82 „Mars“ 41/324
Telefunken-Spitzenfuper 898 W 46/364
Telefunken-Zeefen 875 ..... 36/284
Wir wünfchen uns:
Schallplattenfchneidmotoren für Allftrom 38/304
Schutz des Rundfunkempfängers vor unbefugten Händen 44/352
Nützliche Kleinigkeiten an Einzelteilen 49/391

Zehn Jahre FUNKSCHAU 1/2
Zum 1. Mai 18/137
Zwifchenbilanz der Rundfunktechnik (Meffebrief a. Leipzig) 13/97

Baubefchreibungen

Empfänger, zu denen FUNKSCHAU-Baupläne erfchienen find:
Rekordbrecher-Sonderklaffe. Siebenkreis-Fünfröhren-Allftrom-Superhet 48/381, 49/390
Transatlant, der neuzeitliche Zweikreis-Vierröhren-Empfänger 10 bis 2000 m (Wechfelftrom) ... 21/161, 21/164, 22/172
Vibro-Vorfatz TG 70/1 ..... 1/6, 2/14, 3/24, 9/69, 12/95
Weitere Baubefchreibungen und Ergänzungen zu folchen (fiehe auch „Schallplatten-Aufnahme und -Wiedergabe“ und „Kurzwellen“)
Allftrom-Netzanodengerät für Kofferempfänger 31/247
Allftrom-Zweier. Ein leiftungsfähiger — 5/39
Ausfteuerungsanzeiger. Billiger — für Schallplatten-Aufnahmen 7/52
Breitband-Endftufe. Extrem fparfame — für Allftrom ... 50/398
Dreiröhren-Superhet. Ein ganz billiger — (Allftrom) ... 23/182
Druckknopfpult (Allftrom) 27/214
Feinftell-Skala mit Hilfe des „Mentor-Knopf“ 7/53
Garant. Nachtrag über die Skala 23/184
Klapp-Spulen-Koppler. Ein moderner — für den Selbftbau 28/222
Kleinempfänger für Reife und Sport (Batterie) 25/198
Kondenfatormikrophon 19/150
Kurzwellen im Volksempfänger 10/78, 15/120
Kurzwellendreier mit V-Röhren (Allftrom) 15/118
Kurzwellen-Empfänger mit umfchaltbaren Spulen (Wechfel- und Allftrom) 14/110
Kurzwellenfuperhet mit umfchaltbaren Spulen (Wechfelftrom) 39/309
Kurzwellen-Super-Vorfatz für Allftrom 30/237
Lautftärke- und Klangregler-Zufatz für Außenlautfprecher 41/327
Meifterftück, Siebenkreis-Fünfröhren-Superhet für Allftrom 43/342
Mikrophon-Übertragungsanlage im Handkoffer 26/206
Ofzillofkope. Billiger Netzteil für — 21/168
Regent in neuer Ausführung mit magifchem Auge und Gegenkopplung (Allftrom) 11/84
Richtige. Der —. Qualitäts-Ortsempfänger für Allftrom ... 22/173
Röhrenfummer für Morfeübungen (Batterie) 3/22
Desgl. für Allftrom 10/79
Spar-Einkreifer. Ein verfeinerter klangreiner — für Allnetzbetrieb 47/375
Stielmikrophon 4/30
Vorkämpfer-Superhet. Geeichtes Skalenaggregat für den — 7/52
VS-Einheitsfuper billiger zu bauen durch Mifchröhre ACH 1 44/350
Wanderfuper. Verbefferte Batterieausnutzung beim — ... 17/133
— Ein Tip zum Wanderfuper 31/248
Wechfelftromverftärker mit zwei AD 1 ..... 12/94, 18/141
Zweikreis-Gegentakter (Wechfelftrom) 35/277

Im Jahr 1938 erschienene Funkschau-Baupläne

Transatlant

Ein 4-Röhren-Rundfunk- und Kurzwellen-Betriebsgerät für Wechfelftrom. Sechs umfchaltbare Wellenbereiche. Vorzüglicher Empfang der Mittel- und Langwellen fowie aller Kurzwellenrundfunkbereiche und der wichtigften Kurzwellenamateurbänder mit vollkommener Bandabftimmung im gefamten Kurzwellenbereich. Ausgezeichneter Klang bei Rundfunkwiedergabe durch Dreipolendröhre AD 1. Kopfhörer- und Lautfprecherempfang bei getrennter Lautftärkeregelung. Preis fämtlicher Einzelteile ohne Röhren ca. RM. 179.—, Röhrenfatz RM. 46.75. Beftellnummer 153
Preis RM. 1.— zuzügl. 8 Pfg. Porto

Rekordbrecher-Sonderklaffe

Die Fortentwicklung des erfolgreichen „Rekordbrecher“ für Allftrombetrieb, ein Siebenkreis-Fünfröhren-Superhet mit magifchem Auge, Kurzwellen, Gegenkopplung, doppelter Bandbreitenregelung, Spartransformator, 9-kHz-Sperre — ein Gerät großer Leiftungsfähigkeit bei einfachem Aufbau. Preis der Einzelteile einfchließlich Röhren RM. 198.—. Beftellnummer 151 N
Preis RM. 1.— zuzügl. 8 Pfg. Porto

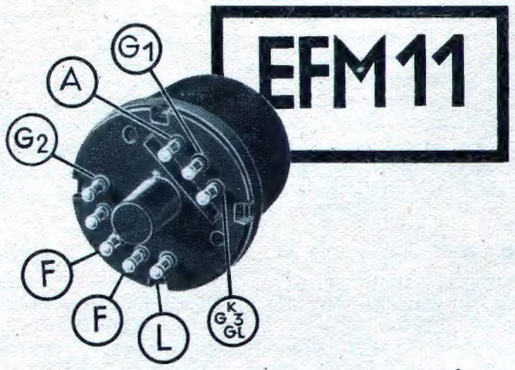
Vibro-Vorfatz TG 70/1

Ein betriebsficherer und voll entftörter Wechfelrichter für den Anfchluß von Wechfelftromempfängern an Gleichftromnetze. Mit 70 Watt belaftbar; an 110 oder 220 Volt Gleichftrom anfchließbar; liefert 220 Volt Wechfelftrom. Beftellnummer 152
Preis RM. 1.20 zuzügl. 8 Pfg. Porto

Jeder FUNKSCHAU-Bauplan enthält eine ausführliche Baubefchreibung mit Bildern der betreffenden Geräte, Skizzen und Koftenangabe, ferner eine Einzelteilliffe mit genauen Größen- und Fabrikatangaben fowie einen Verdrahtungsplan in natürlicher Größe mit genauen Maßen.

Bezug durch den Verlag der G. Franz'fchen Buchdruckerei, G. Emil Mayer, München 2, Luisenstraße 17

So schaltet man die



Die Forderung nach einer Verbeſſerung der ſelbſttätigen Lautſtärkeregelung (Schwundausgleich) führte dazu, daß man von der die Regelſpannung erzeugenden Zweipolſtrecke aus ſowohl „rückwärts“ — alſo nach den vor ihr liegenden Röhren hin —, wie auch „vorwärts“ — alſo nach einer auf ſie folgenden Röhre hin — regelte, was bei zweiſtufigen Zwiſchenfrequenzverſtärkern bequem durchführbar war. Auch hat man hin und wieder die erſte Niederfrequenzverſtärkerröhre, eine Regelröhre, hierzu mitverwendet. Ein Nachteil dieſer Anordnung war der verhältnismäßig große Niederfrequenz-Klirrgrad, der in ſolchen Schaltungen auftrat. Durch ſinngemäße Anwendung der „gleitenden Schirmgitterſpannung“ bei einer Niederfrequenz-Regelröhre gelingt es aber, den Klirrgrad über den geſamten Regelbereich klein und konſtant zu halten; der Anodenſtrom wird dabei infolge Hochlaufens der Schirmgitterſpannung ebenfalls nahezu konſtant bleiben.

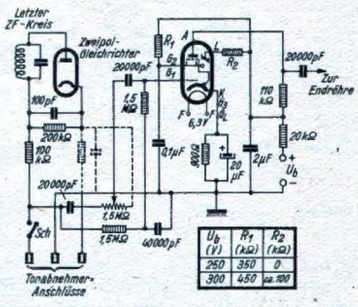
Es lag nahe, eine ſolche Röhre mit einem Anzeigeſyſtem zu verſehen, denn die Schirmgitterſpannungs-Änderung vermag ja die Breite der Leuchtſektoren des „magiſchen Auges“ zu ſteuern. In der EFM 11 iſt eine ſolche Verbundröhre geſchaffen worden. Sie liefert bei einer negativen Gittervorſpannung von 1,5 Volt eine 70fache Spannungsverſtärkung in der in dem Bild wiedergegebenen Schaltung; regelt man die Gittervorſpannung auf — 20 Volt herunter, ſo vermindert ſich die Verſtärkung auf das 12fache. Der Leuchtwinkel iſt im erſten Falle 110°, im letzteren 175°, der Klirrgrad bei 5 V_{eff} Anodenwechſelſpannung 1,1 bis 1,2%.

In der Schaltung iſt die Zweipolſtrecke des Demodulators, der gegebenenfalls gleichzeitig die Regelſpannung liefert, mitgezeichnet. Als Belaſtungswiderſtand iſt der verhältnismäßig niedrige Wert von 200 kΩ gewählt worden, damit der Klirrgrad bei der Gleichrichtung von ſtark durchmodulierter Hochfrequenz infolge des als Nebenſchluß wirkenden Siebgliedes niedrig gehalten werden kann.

Über einen Hochfrequenz-Sperrwiderſtand und einen Feſtkondenſator wird die Tonfrequenzſpannung dem Lautſtärkeregler zugeführt, der natürlich auch eine Anzapfung für die phyſiologiſch richtige Lautſtärkeregelung haben kann. Von dieſem aus wird über einen weiteren Kondenſator die Wechſelſpannung an das Gitter der Röhre gebracht. Deren Gitterableitungswiderſtand liegt über ein vorgeſchaltetes Zeitkonſtantenglied (1,5 MΩ und 40000 pF) an der am Belaſtungswiderſtand der Zweipolſtrecke auftretenden Regelſpannung.

Da in modernen Geräten wohl ſtets das Zweipolſyſtem in einer anderen Röhre mit enthalten iſt, wurden der Kathodenwiderſtand und deſſen Überbrückungskondenſator geſtrichelt eingezeichnet. Unter Umſtänden iſt es vorteilhaft, die Regelſpannung der EFM 11 nicht wie in der beiſtehenden Schaltung unverzögert wirken zu laſſen, ſondern eine Verzögerungsſpannung von 1,5 bis 2 Volt einzuführen. In dieſem Falle wird das Zeitkonſtantenglied alſo dann an die von einer zweiten Zweipolſtrecke erzeugte Regelſpannung angeſchloſſen, die auch die übrigen Regelröhren ſteuert. Der Tonabnehmer-Anſchluß erfolgt über einen — evtl. mit dem Wellenſchalter gekuppelten — Schaltkontakt Sch an den Lautſtärkeregler. Die Schirmgitterſpannung der EFM 11 wird durch Vorwiderſtand der Anodenſpannungsquelle entnommen; dabei wird ſie durch den 20-kΩ-Siebwiderſtand und den 2-µF-Kondenſator noch mit geglättet, was bei der hohen Verſtärkung wünſchenswert iſt. Bei Verwendung einer höheren Spannung als 250 V muß der Leuchtſchirm L ebenfalls einen Vorwiderſtand erhalten.

Die Grundgittervorſpannung liefert in der üblichen Weiſe ein Kathodenwiderſtand mit parallelgeſchaltetem Kondenſator. Infolge der großen Verſtärkung der Röhre iſt man in der Lage, ſelbſt bei großen Endröhren, wie der EL 12, die 8 Watt Sprechleiſtung liefert, eine ſehr wirkſame Gegenkopplung durchzuführen, was am einfachſten dergeſtalt geſchieht, daß man insgeſamt 8 MΩ zwiſchen die Anode A der EFM 11 und die Anode der Endröhre ſchaltet. Zur Erzielung einer Baßanhebung wird man die 8 MΩ unterteilen und beiſpielsweiſe zu 5 MΩ einen Kondenſator von rund 200 pF parallelſchalten, der bei hohen Frequenzen einen niedrigen Wechſelſtromwiderſtand hat und daher eine wirkſamere Gegenkopplung (entſprechend geringerer Verſtärkung) liefert, als bei niedrigen Frequenzen.



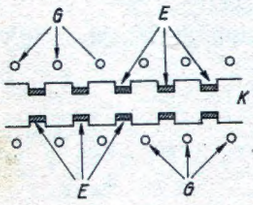
Erwähnt ſei noch, daß man die Röhre zwar auch als getrennten Abſtimmanzeiger anwenden könnte, daß das aber als ein Luxus anzuſprechen iſt angeſichts des vorhandenen Fünfpol-Verſtärkerſyſtems mit Regelkennlinie.

Rolf Wigand.

Neue Ideen – Neue Formen

Die Verhinderung der Elektroden-Aktivierung

Bekanntlich beſteht die Gefahr, daß Elektroden, die ſich in der Nähe der aktivierten und geheizten Kathode befinden (z. B. das Steuergitter), aktiv werden und ſelbſt Elektronen ausſprühen. Verurſacht wird dieſe Erſcheinung einfach dadurch, daß kleinſte Teilchen der aktiven Schicht von der Kathode auf die benachbarte Elektrode überſpringen und ſich dort feſtſetzen.

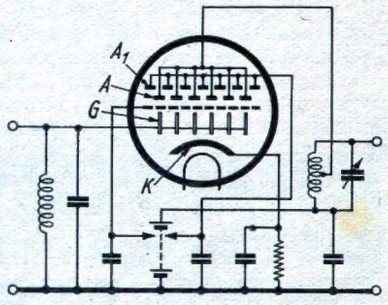


Der Effekt iſt in der Regel unerwünſcht, weil er die Daten der Röhre ändert. Nun gibt das engliſche Patent Nr. 488873 (M. O. Valve Co., London) ein Verfahren an, den Effekt auszuſchließen: Die Kathode K weiſt Eindrehungen E auf, in denen allein die aktive Schicht liegt. Die zu beiden Seiten jeder aktiven Stelle aufſteigenden Flanken der Eindrehungen ſchützen die Gitterſtäbe G vor herausſpringenden Teilchen; ſie ſchirmen gewiſſermaßen ab. —er.

Eine originelle Röhrenſteuerung

Die hier ſchematiſch gezeigte Röhre iſt gemäß dem engliſchen Patent Nr. 48526 E. P. Rudkin folgendermaßen aufgebaut: Gegenüber der Kathode K befindet ſich das Gitter, hier beſtehend aus einer Anzahl paralleler Platten, parallel zum Elektronenſtrom gerichtet. Die Anode iſt in zwei Gruppen von Anoden aufgeteilt. Die eine Gruppe (A) liegt an der vollen Spannung, die andere (A_1) an einer Teilſpannung. Zwiſchen der Anodenanordnung und dem Gitter befindet ſich noch ein Schutzgitter.

Die Wirkung des Gitters iſt eine doppelte: Einmal bewirkt die Änderung der Gitterſpannung Schwächung und Verſtärkung des geſamten Elektronenfluſſes von der Kathode zur Anode, wie in den üblichen Röhren. Zum andern aber bewirkt die Gitterſpannungsänderung eine Beugung der einzelnen Elektronenſtröme derart, daß nicht mehr alle Elektronen auf den Anoden A, ſondern in mehr oder weniger großer Zahl auf den Hilfsanoden A_1 landen, wodurch ſie der Wirkung auf den äußeren Kreis 0 entzogen werden. —er.



Weitempfang auf der 5-m-Welle

Grundſätzlich reicht die ultrakurze Welle nur ſo weit, wie die optiſche Sicht. In Ausnahmefällen, dann nämlich, wenn in den hochgelegenen Schichten der Ionoſphäre eine genügende Reflexion ſtattfindet, kehrt der ultrakurze Strahl zur Erde zurück und vermittelt Weitempfang. So viel ſteht bis heute feſt.

Rein gefühlsmäßig hat ſich aber mancher ſchon geſagt, daß die Ultrakurzwelle noch Überraſchungen bringen kann. Wenn die Zeitſchrift QST [1]) recht hat, ſo ſind dieſe Vermutungen beſtätigt: Es gibt einen ausgeſprochenen Weitempfang, und zwar häufiger, als urſprünglich angenommen. Im einzelnen liegen die Dinge folgendermaßen:

[1]) September-Heft 1938.

Als ſich die Meldungen amerikaniſcher Amateure von Weitempfang der Ultrakurzen häuften, unterſuchte man die Verhältniſſe ſyſtematiſch und fand, daß die Empfangsmöglichkeiten von Tag zu Tag ſehr ſtark ſchwanken, daß aber am günſtigſten Tag der Beobachtungsperiode, am 5. Juni, ungefähr in einer Entfernung von 1000 km vom Sendeort die beſten Empfangsergebniſſe zu erzielen waren. Bei der doppelten Entfernung zeigte ſich noch einmal ein deutlicher Anſtieg der Empfangslautſtärke.

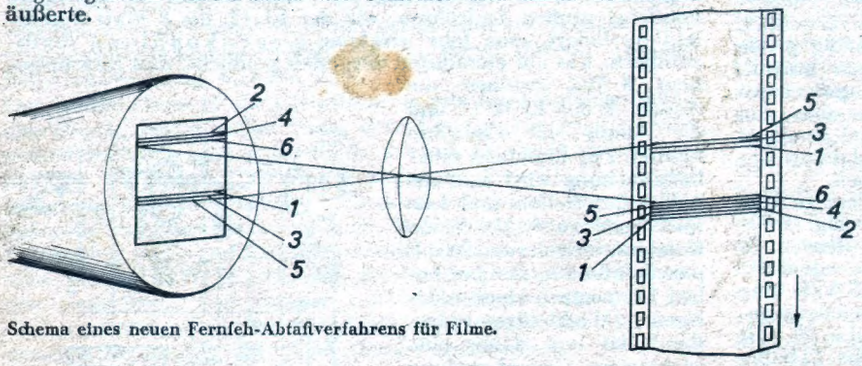
Es iſt klar — um das vorwegzunehmen —, daß dieſer zweite Anſtieg dadurch zu erklären wäre, daß man annimmt, der erſtmalig nach rund 1000 km zur Erde gekommene Wellenſtrahl werde von der Erde wieder nach oben reflektiert und ſchließlich abermals — nach weiteren 1000 km — zum Erdboden zurückgelenkt.

Um die Reflexion ſelbſt zu erklären, wird angenommen, daß dieſe Reflexion in der ſogen. E-Schicht ſtattfindet, einer Schicht, die etwa 120 km über der Erde ſchwebt. Dabei muß für die Zeit des Ultrakurz-Weitempfangs in dieſer Schicht ein ſehr hoher Ionengehalt vorausgeſetzt werden (mindeſtens 8 mal ſo groß, wie normal).

—er.

Fernſehübertragung von Filmen

Es iſt mehrfach verſucht worden, Filme mittels Kathodenſtrahlröhren abzutaſten und die gewonnenen Impulſe dem Bildſender zuzuleiten. Meiſtens wurde hierbei der kontinuierlich ablaufende Film zeilenförmig von dem hellen Leuchtfleck des Kathodenſtrahlrohres überſtrichen, wobei der Bildfleck ſtändig auf der gleichen Linie des Schirmes hin- und herlief. An dieſer Stelle erfuhr der Schirm alſo eine ſehr ſtarke Beanſpruchung, die ſich in einer oft ungenügenden Lebensdauer des Schirmes und damit der Röhre äußerte.



Schema eines neuen Fernſeh-Abtaſtverfahrens für Filme.

Die Fernſeh-A.-G. ſchlägt nun ein anderes Abtaſtverfahren vor, das einmal die frühzeitige Zerſtörung des Leuchtſchirmes trotz größter Helligkeit des Fleckes verhindert, und das ſich weiterhin für Filmübertragungen nach dem Zeilenſprungſyſtem beſonders eignet. Auch hier läuft der zu ſendende Film mit gleichmäßiger Geſchwindigkeit ab, doch durchläuft der Leuchtpunkt der Bild-Senderöhre den Schirm derart, daß er die Bildfläche (d. h. das einzelne Filmbildchen) während einer Bilddauer mehrmals überſtreicht, in der Weiſe, daß die Teilbilder in der Höhe geſtaffelt auf dem Schirm erſcheinen.

Das beigegebene Bild dürfte den Vorgang am beſten erklären. Zuerſt erſcheint auf dem Leuchtſchirm der erſte Teilbildraſter (ungeradzahlige Zeilen), wobei jede Zeile, alſo 1, 3, 5 uſw. durch die Linſe auf dem Film abgebildet wird (hinter dieſem befinden ſich in üblicher Weiſe eine Sammellinſe und die Photozelle). Durch die gegenläufige Bewegung des Zeilenablaufes und des Filmbandes entſteht — bei richtiger Filmgeſchwindigkeit — jeweils zwiſchen zwei ungeradzahligen Zeilen ein Zwiſchenraum von genau einer Zeilenbreite. Sind alle ungeradzahligen Zeilen geſchrieben, dann macht der Elektronenſtrahl einen entſprechenden Sprung und ſchreibt jetzt die geradzahligen Zeilen 2, 4, 6 uſw., die — wie unſere Abbildung erläutert — genau zwiſchen die bereits abgetaſteten ungeradzahligen Zeilen zu liegen kommen. (Der Film hat ſich während der Zeichnung der ungeradzahligen Zeilen inzwiſchen in der Pfeilrichtung weiterbewegt!). Jetzt iſt das zur Übertragung kommende Filmbildchen einmal richtig abgetaſtet worden, während auf dem Schirm der Braunſchen Röhre zwei in ihrer Höhe verſetzte Raſter erſcheinen.

Empfangsſeitig eignet ſich das Verfahren wohl am beſten für Großprojektionsempfänger nach dem Zwiſchenfilmverfahren, indem der Negativfilm am Bildſchirm der Kathodenſtrahl-Empfangsröhre mit gleichmäßiger Geſchwindigkeit vorbeiläuft, ſo daß die beiden Teilbildchen ſich zu einem vollſtändigen Bild zuſammenſetzen. — Natürlich kann die beſchriebene Anordnung auch für drei- und mehrfachen Zeilenſprung eingerichtet werden.

Karl Tetzner.

Unterdrückung von Störgeräuſchen im Empfänger

Der ewige Kummer: die Störgeräuſche im Empfänger. Den vielen Schaltungen und Vorſchlägen zur Beſeitigung dieſer Störgeräuſche, die die FUNKSCHAU bereits veröffentlicht hat und die alle irgendwie eine originelle Idee vortragen, ſchließen wir heute einen neuen Vorſchlag nach der Patentſchrift DRP. Nr. 658 978 an (Telefunken, Dr. O. Tüxen).

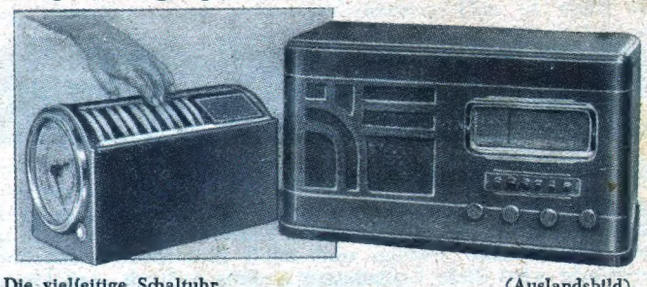
Der Idee liegt die Tatſache zugrunde, daß Störungen vor allem auf den hohen Frequenzen liegen, und daß die hohen Frequenzen amplitudenmäßig in der Regel weniger ins Gewicht fallen, als die übrigen Frequenzen des ganzen übertragenen Schallſpektrums. Man trennt nun die NF durch ein Filter in zwei Teile auf. Der eine Teil umfaßt alle Frequenzen von den tiefſten bis zu den mittleren. Der andere Teil umfaßt nur die hohen Frequenzen, alſo den Reſt. Dieſer Reſt wird einem Amplitudenbegrenzer zugeführt, der ſehr wirkungsvoll arbeiten kann, weil das Verhältnis Störgeräuſchamplitude zu Amplitude der gewünſchten Frequenzen jetzt ziemlich groß iſt. Mit anderen Worten: Der Amplitudenbegrenzer ſchneidet im Falle ſtarker Störung mit den Störungen verhältnismäßig wenig von den Amplituden der gewünſchten Frequenzen fort.

Nachdem der Amplitudenbegrenzer ſeine Arbeit verrichtet hat, fügt man die hohe NF der übrigen NF wieder zu. Das kann entweder elektriſch geſchehen oder noch einfacher akuſtiſch; d. h.: man ſtellt für beide Teile der NF je einen getrennten Lautſprecher auf.

—er.

Eine vielſeitige Schaltuhr

Das Gerät unten — amerikaniſcher Herkunft — kann zu jedem beliebigen Druckknopfempfänger hinzugeſchaltet werden. Es geſtattet, auf 24 Stunden voraus, die Voreinſtellung von 10 verſchiedenen Sendern. Das Gerät ſchaltet dann genau zur gewünſchten Zeit den Empfänger ein, ſtimmt ihn auf den Sender ab und ſchaltet ſchließlich zur vorbeſtimmten Zeit wieder aus. Und das ganze Spiel, wie geſagt, für 10 verſchiedene Sender ...



Die vielſeitige Schaltuhr. (Auslandsbild)

Kostenlos senden wir Ihnen das neue
Bastler-Preis- und Schaltungsbuch 1939 R
Aus dem Inhalt: Reiche Zusammenstellung moderner Bastelteile, 32 Schaltungen mit Photos und Schaltskizzen, Röhrentabellen und interessante Kurzberichte.
Bestellen Sie es noch heute!
Radio-Bolzinger
der Förderer der Bastlerzunft
München, Bayerstraße 15
Ecke Zweigstraße - Telefon 59269, 59259 - 6 Schaufenster

Die Funkſchau gratis
und zwar je einen Monat für jeden, der unſerem Verlag direkt einen Abonnenten zuführt, welcher ſich auf wenigſtens ein halbes Jahr verpflichtet. Statt deſſen zahlen wir eine Werbeprämie von RM. -.70. Meldungen an den Verlag, München, Luiſenſtraße Nr. 17.

BASTLER! Sie verſäumen etwas Wichtiges, wenn Sie nicht noch heute das
RIM-Bastel-Jahrbuch 1939
anfordern. 112 Seiten. Viele erprobte Schaltungen vom einfachſten Gerät bis zum Stahlröhren-Großſuper mit genauen Werten. Zahlreiche Tabellen und gute Bilder gegen 45 Pfg. Voreinſendung von
RADIO-RIM
MÜNCHEN, BAYERSTRASSE 25

Ein wertvolles Fachbuch,
das wenig koſtet, ſtellt der mit dem vorliegenden Heft abſchließende FUNKSCHAU-Jahrgang dar, wenn Sie dieſe Hefte einbinden laſſen.
Das Inhaltsverzeichnis fügen wir dieſem Heft bei. - Eine Einbanddecke können Sie für RM. 1.40 zuzüglich RM. -.30 für Porto vom Verlag der G. Franz'ſchen Buchdruckerei, München 2, Luiſenſtraße 17 (Poſtſcheckkonto München 5758), beziehen. Die gleiche Stelle liefert fehlende Hefte für je RM. -.15 nach.

Verantwortl. für die Schriftleitung: Ing. Erich Schwandt, Potsdam, Straßburger Straße 8, f. den Anzeigenteil: Paul Walde, München. Druck u. Verlag der G. Franz'ſchen Buchdruckerei G. Emil Mayer, München, Luiſenſtraße 17. Fernruf München Nr. 53621. Poſtſcheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Poſtabonnement oder direkt vom Verlag Preis 15 Pf. monatlich 60 Pf. (einſchließlich 3 Pf. Poſtzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pf. Zuſtellgebühr. - DA. 3. Vj. 1938: über 13 000 o. W. - Zur Zeit iſt Preisliſte Nr. 4 gültig. - Für unverlangt eingeſandte Manuſkripte und Bilder keine Haftung. Nachdruck ſämtl. Aufſätze auch auszugsweiſe nur mit ausdrückl. Genehmigung d. Verlags.